# БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

Том 21 1936 № 4

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.





УПРАВЛЕНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НАРКОМПРОСА РСФСР

ОГИЗ — БИОМЕДГИЗ — ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЛЕНИНГРАД 1936 МОСКВА

# JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS

Tome 21 1936 № 4

## SOMMAIRE

Page

I. ARTICLES ORIGINAUX



II. NOTES TERATOLOGIQUES

# Ботанический журнал СССР

Том 21 1936 № 4

---

# Journal botanique de l'URSS

Tome 21 1936 № 4



УПРАВЛЕНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НАРКОМПРОСА РСФСР

ОГИЗ—ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)—1936

Редактор *В. Л. Комаров* Техн. редактор *И. М. Фролов*
Корректор *М. А. Комарова*

Сдано в набор 25/VII 1936 г. Подписано к печати 5/X 1936 г. Форм. бум. 72×110 см. Печ. лист. $6^3/_4$, уч.-авт. л. 10,95 Тип. н. в печ. л. 53,600. Биомедгиз 121/л. Заказ № 1835
Ленгорлит № 22974. Бумага Окуловской ф-ки. Тир. 2400 экз. Цена 2 р. 50 к.

Типография „Коминтерн" Ленинград, Красная ул., 1.

С. В. ГРЕЧИШКИН и Ю. М. ОЛЕНОВ

# К вопросу о биологическом действии N-лучей (нейтронов) на некоторые дрожжи

Государственный рентгенологический, радиологический и раковый институт (дир. — М. И. Неменов)

(Получено 10/XI 1935)

В 1930 г. Боте и Беккер (Bothe und Becker, 1) обнаружили, что ряд элементов испускает какое-то излучение, если эти элементы бомбардировать α-частичками радиоактивных препаратов. Эти авторы ошибочно думали, что новое излучение есть особые гамма-лучи. Продолжая работать в этом направлении, Кюри и Жолио (Curie et Joliot, 2) заметили, что если воздействовать на бериллий α-лучами, то получаются такие же лучи, как в опытах Боте. Измерение интенсивности этих лучей посредством ионизационной камеры показало, что их интенсивность возрастает, если отверстие камеры закрыто парафином, целлофаном или слоем воды, т. е. веществами, содержащими водород. Кюри и Жолио заключили, что дополнительная ионизация вызывается потоком протонов, вырванных этими лучами из облученных веществ. Простые подсчеты показали, что испускаемые бериллием лучи должны были бы в этом случае иметь очень короткую длину волны. Энергия кванта оказалась чрезвычайно велика; в связи с этим гипотеза Боте и Беккера была взята под сомнение.

Чадвик (Chadwick, 3) в 1932 г. усовершенствовал методику, применил малую ионизационную камеру, соединенную с осциллографом, — для изучения вторичных лучей, наблюдаемых при прохождении через среду лучей, испускаемых бериллием. Чадвик обнаружил, что вторичные лучи получаются не только от водорода, но и от азота и аргона. Он вычислил энергию и скорость протона, вылетающего при столкновении луча, испускаемого бериллием, с атомами аргона и азота.

Максимальная скорость протона, выбитого из парафина, оказалась равной $3{,}3 \cdot 10^9$ см/сек.

Чадвик на основании полученных данных пришел к заключению, что при обстреле бериллия α-частичками из него вылетают быстрые частички с зарядом нуль, немного превышающим (1,0067) своей массой протон. Эти частички были названы нейтронами. Поток нейтронов называют N-лучами; они обладают колоссальной проникающей способностью.

Для того чтобы получить N-лучи, поступали следующим образом: воздействовали полонием, как известно испускающим α-лучи, на препарат бериллия. Бериллий может быть заменен бором, фтором, ли-

тием, натрием, магнием, алюминием, цинком. Реакции идут по следующему типу $Be^9 + He^4 \rightarrow C^{12} + n'$ [1].

Наибольший выход нейтронов из бериллия—30 нейтронов на каждые $10^6$ $\alpha$-частиц полония; у элементов с большим атомным номером — 1—2 нейтрона на $10^6$ частиц полония.

Дэннинг (Dunning, 4), предложил вместо полония брать радон (эманацию радия). Он брал стеклянную ампулку диаметром в 4 мм, забивая ее бериллиевым порошком, и заполнял эманацией радия. В дальнейшем Чадвик (5), Кюри-Жолио (6) и др. обнаружили, что существуют две различные группы нейтронов, так называемые медленные, с энергией в $4{,}1 \cdot 10^6$ э. в [2], и быстрые нейтроны с энергией в $8 \cdot 10^6$ э. в. Дэннинг в последнее время произвел тщательные исследования и установил четыре группы нейтронов, различающиеся по своей энергии. Кроме того, обнаружились и сверхбыстрые нейтроны с энергией в $14{,}2 \cdot 10^6$ э. в.

Происхождение различных групп нейтронов обусловливается первоначальной энергией $\alpha$-частицы различных радиоактивных веществ, содержащихся в ампулке с эманацией.

Мотт, Смит и Боннер (Mott, Smith and Bonner, 7) нашли, что групп имеется восемь.

Нейтрон не изменяет своего пути при прохождении через материю до тех пор, пока не окажется в поле ядра. Так, через слой свинца толщиной в 50 см часть нейтронов, хотя и незначительная, проникает.

Кроме того, нужно отметить, что нейтронами расщепляются почти все элементы. Расщепление кислорода идет, например, по следующей реакции: $O^{16} + n' \rightarrow C^{13} + He^4$. [3]

Получаемый после обстрела нейтронами новый элемент находится или в состоянии изотопа исходного элемента или же с порядковым номером на одну-две единицы меньше. Получаемые неустойчивые изотопы излучают электроны [искусственная радиоактивность, открытая Ферми (Fermi 8, 9)].

На основании вышеизложенного представляет интерес исследовать биологическое действие потока нейтронов.

Поэтому мы поставили себе целью изучить, как влияют N-лучи на *Zygosaccharomyces mandschuricus*.

Выбор объекта объясняется тем, что школой академика Г. А. Надсона (10, 11, 12) подробно изучено среди прочих объектов и на этом объекте биологическое действие лучистой энергии (Оленов, 1934, 13). Для опытов была взята исходная раса этого дрожжевого грибка.

Методика наших исследований сводилась к следующему. На аппарате Duane-Debierne добывалась эманация, которая поступала в небольшую ампулку диаметром в 4—5 мм, покрытую изнутри толстым слоем порошкообразного бериллия. Препарат, содержавший обычно около 200 м. к., [4] измерялся на гамма-электроскопе фирмы Blaudoun, Paris.

При изучении биологического действия быстрых нейтронов ампулка обкладывалась со всех сторон чашками Петри, засеянными культурой *Zygosaccharomyces mandschuricus*.

---

[1] Это — уравнение механизма расщепления элемента бериллия $Be^9$ при воздействии $\alpha$-частичкой (альфа-частичка есть ядро элемента гелия $He^4$); получается элемент углерод $C^{12}$ и выбивается нейтрон ($n'$).

[2] э. в — единица энергии, электрон-вольт.

[3] Это — ядерная реакция: элемент кислород $O^{16}$ захватывает нейтрон ($n'$), получается элемент углерод $C^{13}$ и выбрасывается $\alpha$-частичка, т. е. ядро элемента гелия $He^4$.

[4] м. к. — это единица радиоактивности, милликюри.

Была предусмотрена защита от β-излучения препарата свинцовым фильтром толщиной в 5 мм; при этом, конечно, частично ослаблялось излучение.

При изучении биологического действия медленных нейтронов ампулка с эманацией и бериллием погружалась в шарообразный сосуд с водой диаметром 30 см, затем снаружи по стенкам такого сосуда располагались чашки Петри с культурами.

Облучение продолжалось до шести суток. Проверка наличия медленных нейтронов осуществлялась при помощи серебряных пластинок, обнаруживающих после бомбардировки нейтронами искусственную радиоактивность. β-излучение серебряной пластинки измерялось счетчиком Гайгера. Длительность облучения и быстрыми и медленными нейтронами варьировала в пределах шести суток.

Нами было подвергнуто облучению как быстрыми, так и медленными нейтронами по восемь серий с культурами *Zygosaccharomyces mandschuricus* всего 44 чашки. Такое же количество чашек, засеивавшихся одновременно с опытными, было использовано в качестве контроля. Кроме наблюдений над культурами, производились тщательные микроскопические исследования. Ни в одной из облученных культур мы не смогли отметить каких-либо изменений по сравнению с контролем. Если же мы удаляли свинцовый фильтр или брали такую же дозу эманации (около 200 м. к.) в такой же ампуле, но без бериллия, и не отфильтровывали β-лучи, то оказывалось достаточно 24 часов для того, чтобы обнаружить ясное разряжение или даже стерильную зону (в зависимости от густоты посева).

Физические свойства N-лучей позволяли нам, казалось бы, ожидать, что воздействие их на живую клетку даст ясно выраженный результат. Мы, как видно из сказанного выше, не смогли подтвердить это предположение. Очевидно, отрицательный результат наших опытов объясняется немногочисленностью нейтронов. Так как нейтронов было очень немного (около 12 в 1 сек.), то 1) мала вероятность их попадания в дрожжевую клетку и 2) мала вероятность их столкновения с ядром атома, входящего в состав одной из молекул живого вещества. Кроме того, возможные единичные попадания при современном состоянии биологических методов исследования пока еще трудно обнаружить, а увеличить во много раз выход нейтронов в настоящее время не представляется возможным.

## Резюме

Нейтроны (N-лучи) расщепляют почти все элементы; получаемый после бомбардировки нейтронами новый элемент находится или в состоянии изотопа исходного элемента или же с порядковым номером на одну-две единицы меньше; получаемые неустойчивые изотопы излучают электроны (искусственная радиоактивность). Авторы, исходя из этих физических свойств нейтронов, предположили, что воздействие их на живую клетку даст ясно выраженный результат, количественно больший, чем при других видах лучистой энергии. Для изучения биологического действия N-лучей были взяты медленные и быстрые нейтроны. В качестве биологического объекта была выбрана культура *Zygosaccharomyces mandschuricus*.

Авторы ни в одной из облученных N-лучами (бериллий плюс эманация до 200 м. к.) культур (44 чашки) не смогли отметить какихлибо изменений по сравнению с контролем. Авторы объясняют отрицательный результат опытов немногочисленностью нейтронов и малой

вероятностью их столкновения с ядром атома, входящего в состав одной из молекул живого вещества, а также невозможностью обнаружить единичные попадания при современном состоянии биологических методов исследования.

**Литература**

1. Bothe und Becker. Zeitschrift für Physik, 66, 1930, S. 282. — 2. Curie et Joliot. Comptes-Rendus, 194, 273, 1932. — 3. Chadwick. Nature. 129, 212, 1932. — 4. Dunning. Physical Review, 45, 586, 1934. - 5. Chadwick. Proc. Roy. Physical Soc., 142, 1, 1933. — 6. Кюри и Жолио. Сборник „Атомное ядро". Гос. техн.-теор. изд., 1934.— 7. Mott, Smith and Bonner. Physical Review, 45, 554, 1934. — 8. Fermi. Nature, 133, 757, 1934.— 9. Fermi. Nature, 133, 898, 1934. — 10. Nadson et Rochline. Arch. f. Mikrob., B. 4, 1933. — 11. Nadson et Philippov. Ann. de Roentgen. et Rad. Leningrad, t. X, 1932. — 12. Nadson et Stern. Comptes-Rendus Ac. Sc. de l'URSS 1931. — 13. Olenov. Centrbl. f. Bakter., II Ab., B. 92, 1935.

---

S. V. GRETSCHISCHKIN und J. M. OLENOV

## Zur Frage der biologischen Wirkung der N-Strahlen (Neutrone) auf einige Hefekulturen

### Zusammenfassung

Die Neutrone (N-Strahlen) zersetzen fast alle Elemente. Das durch das Bombardieren der Neutrone erhaltene neue Element befindet sich entweder im Zustande des Isotopen des Ausgangselementes oder mit einer Ordnungszahl, die um eine oder zwei Einheiten geringer ist. Die erhaltenen nicht stabilen Isotopen strahlen Elektrone aus (künstliche Radiumaktivität).

Zum Studium der biologischen Wirkung der N-Strahlen sind schnelle und langsame Neutrone angewandt worden. Als biologisches Objekt diente eine Kultur des *Zygosaccharomyces mandschuricus*.

Die Autoren konnten in keinen von den mit N-Strahlen (Berillium plus Emanation — 200 m. c.) bestrahlten Kulturen (im Ganzen 44 Schalen) irgend welche Veränderungen im Vergleich zu den Kontrollschalen wahrnehmen. Die Autoren erklären das negative Resultat der Versuche durch das geringe Quantum der Neutrone und die geringe Wahrscheinlichkeit ihres Zusammenstosses mit dem Atomkern, welcher sich in irgend einem der Moleküle der lebenden Substanz befindet, und auch durch die Schwierigkeit beim jetzigen Stand der biologischen Untersuchungsmethoden einzelne möglicherweise stattgefundene Zusammenstösse mit dem Kern zu konstatieren.

---

В. И. КРЕЧЕТОВИЧ

# Примитивны ли осоки подрода Primocarex Kük

С 16 рисунками

(Получено 8/X 1935)

„В некоторых случаях, благодаря приспособлению к известным жизненным условиям, то, что в других случаях составляет первоначальный признак, становится здесь вторичной особенностью... Присутствие несомненных рудиментарных недеятельных органов характерно для вторичных форм. Орган, лишенный деятельности, не является вторичным признаком. Наличность рудиментарных органов дает возможность производить обладающие ими растения от тех растений, у которых соответствующие органы деятельны".

Р. Веттштейн. *Руководство по систематике растений.* Том II, ч. 2, 1912, стр. 70—72

## А. ЧТО ТАКОЕ ПРИМИТИВНОСТЬ И ПУТИ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ

Под примитивностью обычно разумеют не только первоначальность, исходность организации (как это явствует из самого слова primitivus, что значит — первый в своем роде, первоначальный), но также понятие исторической давности, древности организации. Как правило, с этим понятием также связывается понятие простоты, несложности организации. Таким образом примитивный — часто не только первоначальный, древний, но и просто устроенный, несложный, тогда как, аналогично этому, вторичный это — более поздний, молодой и более сложно устроенный.

Такое широкое понимание примитивности и вторичности, с ударением на качество простоты и сложности организации, как выражение совершенно определенных формально-эволюционных представлений о всеобщности развития от простого к сложному, характерно для систематики школы Энглера, где принцип внешней примитивности всюду проведен с большой прямолинейностью и часто независимо от имеющихся данных (например в вопросе о примитивности однодольных по сравнению с двудольными, о месте ряда однопокровных и др.). Этот же принцип крайне формальное свое выражение находит и в монографии осоконидных Г. Кюкенталя,[1] о которой будет речь далее.

Я лично, исходя из положений Веттштейна, взятых мной эпиграфом, считаю более правильным рассматривать понятие прими-

[1] G. Kükenthal. *Cyperaceae — Caricoideae* in Engler's Pflanzenreich, IV, 20, 1909.

тивности иначе — под примитивностью понимать изначальность, первобытность, древность строения, а простоту строения брать как совершенно независимое понятие, полагая, что она может быть как изначальной, примитивной, так и вторичной, редуктивной.

Я не буду здесь входить в подробности того, каким же образом, в тех или иных случаях, установить, что мы имеем дело именно с примитивным или вторичным типом, вторичным или повторным (ревентивным, т. е. из упрощенного снова усложнившимся), регрессирующим в своем развитии или прогрессирующим, молодым или старым, и т. д.

Для установления всех этих исключительно важных для филогении моментов есть ряд путей, из которых мы пользовались, прежде всего, анализом рудиментарных образований, проявляющихся в естественной обстановке и, в особенности, в лабораторной обстановке, где легко создать режим, гипертрофирующий рудименты или их зачатки; затем так же оценивалась близость видов и групп видов, совокупно с их географическим распределением, и делался анализ условий и особенностей обитания и характера ареала этих видов, в связи с предшествующей геологической историей (что позволяет установить экологические и флористические типы для групп видов [1]).

Наконец не малую роль играло изучение гибридогенных связей, основанное на степени эффективности гибридизации.

## В. ПРИМИТИВНОСТЬ У ОСОК

а. Трактовка одноколосковых осок у Г. Кюкенталя. Кюкенталь[2] делит род *Carex* L. на четыре подрода: *Primocarex* Kük., *Vignea* (P. B.) Nees, *Indocarex* Kük. и *Eucarex* Coss. et Germ., основываясь на простоте или сложности строения соцветия, с одной стороны, и на соотношении полов в соцветии — с другой (характер и развитие упоминаемого попутно кладопрофилла имеет подчиненное значение).

Интересующая нас группа *Primocarex* Kük. от остальных трех отличена у него единственно только простотой строения — „spicula unica terminalis". В диагнозе подрода еще добавочно указано, что цветы у подрода одно- или двудомные, осевой придаток (rachilla) большей частью выражен, рылец столбика два или три, но эти особенности в большей или меньшей степени свойственны и всем остальным подродам, где также есть и двудомные и придатконосные виды, и с двумя и с тремя рыльцами. Таким образом, основная черта *Primocarices* — одноколосковость, простота строения соцветия. Положение подрода в начале системы осок и название подрода подчеркивают понимание его именно как группы первично-простой, исходной; об этом также прямо сказано в примечании к диагнозу подрода: отвергая Ehrhart'овское имя *Psyllophora*, как узко трактованное, Кюкенталь говорит: „quare originem veterem harum specierum respiciens nomen novum dedi".

Подрод включает около 70 видов, сгруппированных в 14 секций.

Система Кюкенталя завоевала себе популярность в силу внешне очень удобного и стройного распределения материала, дающего воз-

---

[1] Здесь я исходил из того положения, что „становление видов в пространстве есть функция становления их во времени" (Козо-Полянский) и что, следовательно, изучение пространственно-экологических образований есть дополнение к изучению палеонтологических данных на более поздних стадиях и продолжение этого изучения.

[2] In Engler's Pflanzenreich, IV, 20, 1909, pp. 68—111.

можность легко и быстро ориентироваться в огромном числе видов осок, но подмена истинных, сложных и многообразных естественных соотношений формальными, логически и практически удобными построениями не может удовлетворить современную систематику, не говоря уже о том, что подобное понимание многообразия нашей советской исторической систематике органически чуждо.

b. Понимание одноколосковых осок у других авторов. Понимание простоты и сложности организации осок также имеет свою историю. Уже в 1843 г. Дрейер (Drejer) в своих „Symbolae caricologicae" дает tabulae affinitatum, где расположение видов в системе рода определяется их родственной (resp. морфологической) близостью и где простота строения соподчинена морфологической близости строения. Бейли (L. H. Bailey)[1] также считал, что подразделения, подобные *Unispicatae*, *Monostachyae*, *Homostachyae*, *Heterostachyae* и др., пригодны лишь при построении искусственных ключей, а не для выражения естественных связей, и дал свое подразделение осок, вслед за Дрейером, на основе морфологической близости. Эта точка зрения превосходно развита далее в работах Холма (Th. Holm),[2] который, основываясь на более глубоком изучении морфологии и анатомии осок, дает их подразделение по принципу гнезд, где с каким-то средним, нормальным, преобладающим типом группы связаны, с одной стороны — типы усложненного строения, а с другой — упрощенного. В современной американской и английской литературе [Мэкензи (K. K. Mackenzie, 1907—1931), Кларк (C. B. Clarke, 1908)] одноколосковые виды осок также рассматриваются связанно с многоколосковыми — то как примитивные, но родственные той или иной группе типы, то как редуктивные образования, как результат упрощения отдельных групп, в которые они нередко прямо и включаются.

c. Каковы *Primocarices* на практике. Уже ближайшее ознакомление на практике с видами подрода *Primocarex* Kük. показывает, что эти „первоосоки" представляют типичный mixtum compositum, свойственный формально-морфологической систематике.

Первое, что выступает при внимательном анализе видового материала, это то, что принятые разделительные признаки как для секций, так и для подрода, случайны или произвольны, не оправдывают себя на деле. Таковы - в ряду других менее существенных признаков — двудомность отдельных секций (неустойчива даже в пределах одного вида!), наличие двух или трех рылец и связанная с этим форма сечения мешочков (неустойчивый признак, нередко, у аркто-альпийских видов зависящий от внешних условий) и, наконец, одноколосковость соцветия (признак подрода), сплошь и рядом нарушающаяся у отдельных видов разных секций частым появлением одного (и двух) добавочных колосков. Таковы, например: *C. ursina* Dew. с ее *f. distachya* Kük., *C. scirpoidea* Mchx., *C. exilis* Dew. и др. С другой стороны, в параллель этому, целый ряд видов из *Vigneae* и *Eucarices*, попадая в неблагоприятную аркто-альпийскую обстановку, упрощается до почти полной одноколосковости, создавая угрозу чисто формального их зачисления в *Primocarices*, чего не избег, например, Кюкенталь с *C. ursina* Dew.

Уже эти случайно возникающие в практической работе моменты заставили отнестись к подроду настороженно и побудили подвергнуть

---

[1] L. H. Bailey in Proceeding of the American Academy of Arts et Sciences, XXII 1867, p. 59—60.

[2] Th. Holm in American Journal of Science, XVI, 1903, pp. 445—464

ряд его видов более тщательному анализу. При этом начали выступать и бросаться в глаза особенности, раньше проходившие мимо внимания или игнорировавшиеся предвзятым отношением, как присутствие или отсутствие осевого придатка, наличие стерильных листовидных чешуй у основания колоска, прицветные листья вместо кроющих чешуй у ряда видов, особенности строения одноколоскового соцветия в разных секциях и т. д. Таким образом, при более внимательном изучении *Primocarices* у них начал обнаруживаться целый ряд своеобразных особенностей строения, которые нельзя рассматривать иначе, как рудименты некогда более совершенной и более сложной организации. А тем самым и суждение о примитивности их стало представляться крайне спорным и бездоказательным, а вторичная упрощенная природа более вероятной.

Для выяснения этого *Primocarices* были подвергнуты специальному изучению, полностью подтвердившему их вторичное редуктивное происхождение. Эта редукция шла в разных группах неодинаково и неоднородно, многообразными путями, но тем не менее ряд основных, наиболее выразительных типов этой редукции можно наметить и специально осветить.

## С. АНАЛИЗ РЕДУКЦИИ *PRIMOCARICES* НА ОСНОВНЫХ ТИПАХ

### I. Дигрессивная редукция

1. Явление фенотипической деградации у палеарктических осок. Выше уже указывалось, что ряд палеарктических видов из *Vigneae* и *Eucarices*, по мере продвижения их во все менее благоприятные условия арктики или альпийского пояса, обнаруживает большую приспособительную гибкость, приобретая более упрощенное строение. Например для целого ряда видов, обычно имеющих от 3 до 8 колосков в соцветии, как *C. glareosa* Whlb., *C. lagopina* Whlb., *C. marina* Dew. и др., в условиях арктики или альп известны формы с небольшим числом колосков, доходящим до 2—1 (я, в сборах Б. Н. Городкова с мыса Северного на Чукотке, видел *C. marina* в бóльшей своей массе несшую только один верхушечный колосок). У этих растений, таким образом, возникают изменения, обеспечивающие им приспособление к более низкой температуре, к иному микроклимату (низкий травостой больших необлесенных пространств, близкая мерзлота и т. д.), к более короткому периоду вегетации, т. е. растения претерпевают определенную приспособительную редукцию, связанную с уменьшением размеров, числа частей, изменением облика, окраски и т. д. Фенотипическая, не наследственная, природа этих изменений для видов, имеющих большое широтное или вертикальное распространение, для нас очевидна—рассматривая материал из все более и более южных (или все менее и менее высотных) местонахождений, мы в этом убеждаемся очень наглядно (см. рис. 1).

2. Редукционная (арктогенная) природа полярных осок. Когда же мы сталкиваемся с видами специально арктическими, как например, *C. ursina* Dew., мы видим, что у них указанные редуктивные особенности оказываются уже постоянно преобладающими, может быть наследственно закрепленными, сопряженными также с рядом других видовых отличий. Это позволило Кюкенталю зачислить *C. ursina* Dew., несмотря на нередкую двухколосковость, в *Primocarices*, в особую секцию *Ursinae* Kük. Однако достаточно

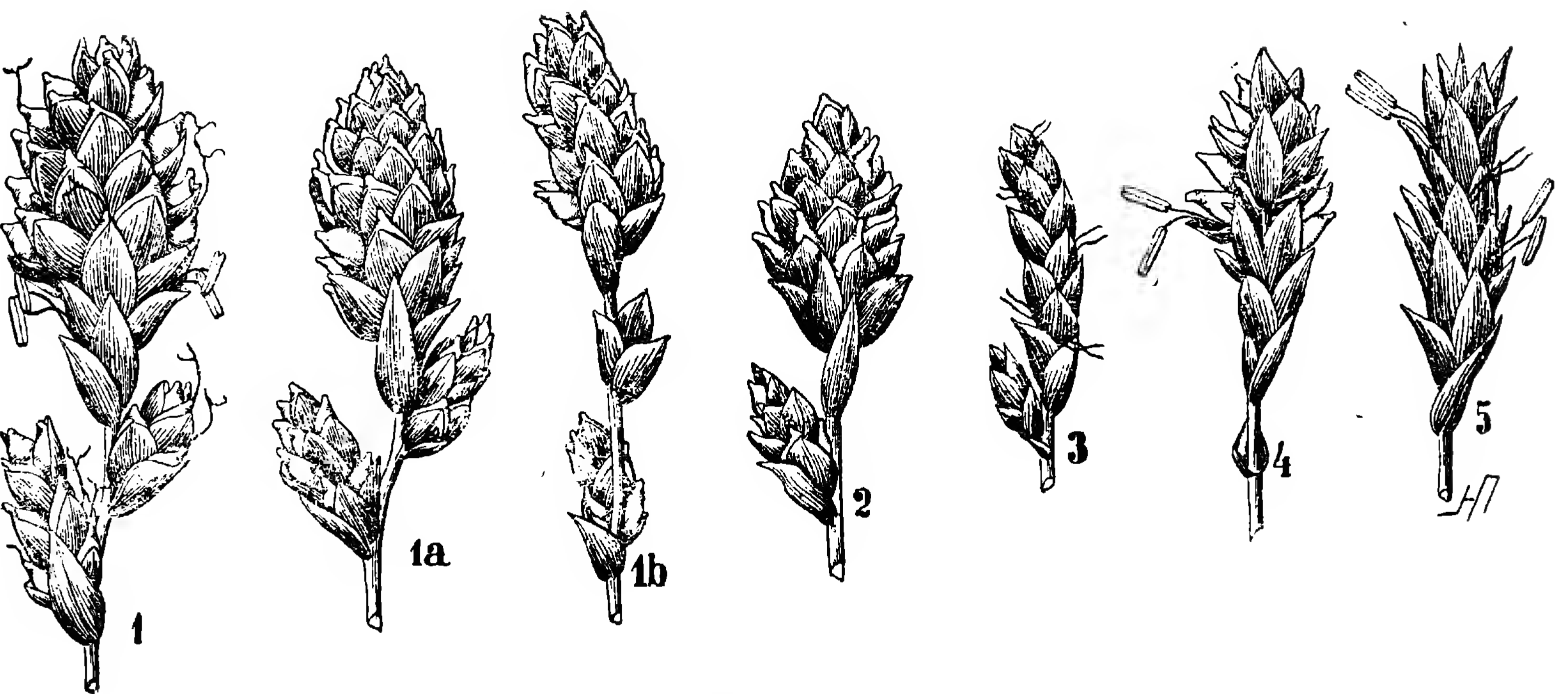



Рис. 1. Постепенная „арктогенная" деградация *Carex marina* Dew. по мере продвижения вида к северу (по экземплярам с Гренландии и Эллесмерилэнда).

этот всегда гинекандрический[1] вид сопоставить со сходными немноголосковыми *Vignea* из секции *Canescentes* Fries (как *C. marina* Dew., *C. glareosa* Whlb., *C. lagopina* Whlb. и др.), чтобы убедиться в принадлежности его именно к этой группе (ср. рис. 1 и 2). Это было очевидно Деви (Dewey), описавшему *C. ursina*, Бутту (Boott), Бёкелеру (Boeckeler), Бейли и др., это очевидно всем современным карикологам (К. К. Мэкензи, Б. Н. Городков), наконец сам Кюкенталь отмечает эту близость и, однако, угнетенный „арктогенный" вид отнесен в другой подрод по чисто формальному моменту. Правда, если про *C. ursina* Dew. еще можно говорить, как про вид угнетенный, возвращающийся к многоколосковому строению при благоприятных условиях (фенотипическая деградация), то другие виды, где известно появление добавочных колосков, например *C. scirpoidea* Mchx., *C. exilis* Dew., как правило, одноколосковы, независимо от условий, и сочетают с этим еще другие, резко их оттраничивающие от сходных многоколосковых видов особенности, как двудомность и др.; у них добавочные колоски появляются, как нетипичный возврат к предкам в силу внутренних причин, может быть обусловленных скрещиванием, а не изменением условий. В этих случаях можно говорить о редуктивных изменениях, закрепленных наследственно.

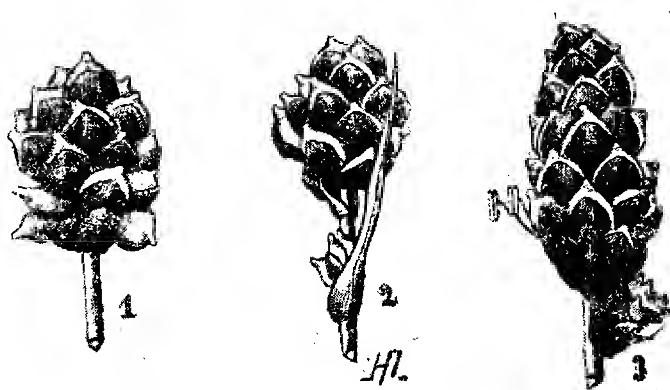



Рис. 2. *Carex ursina* Dew. *1* — типичная; *2* — f. *distachya* Kük.

Виды, подобные *C. marina*, *C. ursina* и др., дают нам ключ к пониманию редукции у ряда *Primocarices* с аналогичными особенностями.

3. Редуктивные особенности секции *Dioicae* Tuckerm. Нагляднее всего один из этих наиболее простых и обычных типов редукции по способу постепенной деградации можно проследить на группе *Dioicae* Tuckerm., куда у Кюкенталя входят 6 „двудомных" видов: европейская *C. Davalliana* Sm., сибирская *C. Redowskiana* C. A. M., арктоевропейская *C. parallela* Sommerf., европейская *C. dioica* L., ангаропацифическая *C. gynocrates* Wormskj. и восточно-американская (озерно-атлантическая) *C. exilis* Dew.

Из всех видов этой группы исключительный интерес представляет *C. exilis* Dew., которая являет нам живой пример незавершенного становления одноколоскового вида из многоколосковых. В сборах этого вида очень легко можно найти все переходы от соцветия с тремя и двумя колосками к одноколосковому соцветию, как однодомному, с любой формой расположения полов, так и двудомному (рис. 3).

[1] Особенность, почти не свойственная *Primocarices*.

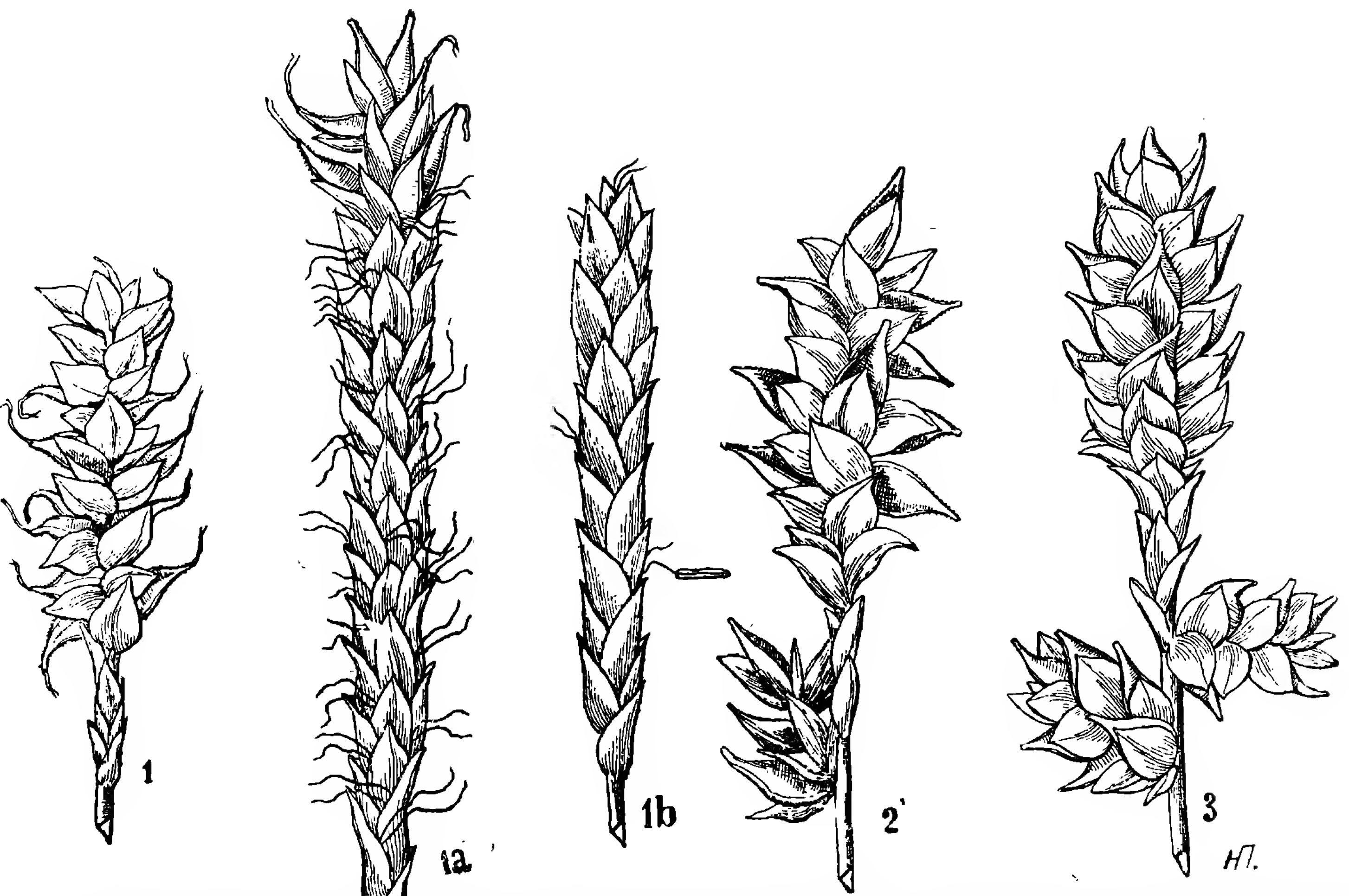



Рис. 3. *Carex exilis* Dew. (Сев. Америка) как пример возврата одноколоскового типа к многоколосковому. *1* — пестичный колосок со стерильными чешуями у основания: *1a* — гинекандрический колосок; *1b* — пыльниковый колосок; *2* — *C. exilis* Dew. с дополнительным колоском; *3* — *C. exilis* Dew. с двумя добавочными колосками.

В силу этой незавершенности редукции некоторые авторы склонны относить этот вид к многоколосковым видам секции *Elongatae* Knth.; этого взгляда держится, например, Б. Н. Городков,[1] который подчеркивает будто бы несвойственную группе *Dioicae* гинекандричность колосков, часто бывающую у этого вида. К. К. Мэкензи[2] также включает *C. exilis* Dew. в *Vignea*, в секцию *Stellulatae* Knth. Близость *C. exilis* Dew. к *Vignea* и именно к группе гинекандрических *Stellulatae* несомненна, но я не считаю ее более явные, чем у других пред-

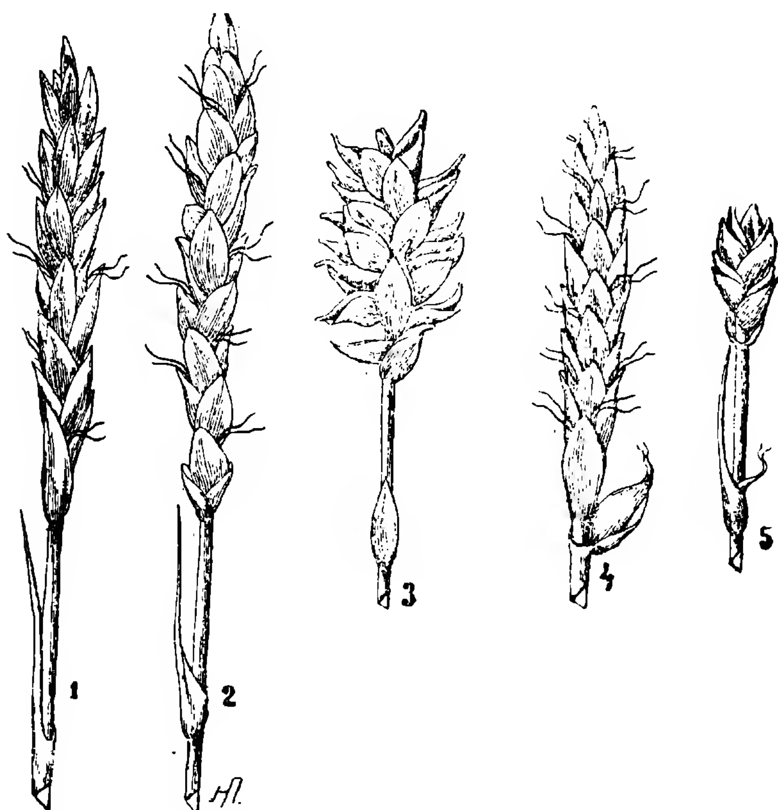



Рис. 4. *Carex dioica* L. с рудиментами добавочного колоска. *1, 2* и *3* — экземпляры с добавочными прицветными чешуями, свидетельствующими о наличии добавочных колосков в прошлом; *4* — f. *Metteniana* Aschers. et Gr. с добавочным мешочком у основания пыльникового колоска; *5* — колосок *C. dioica* L. с рудиментом добавочного колоска.

ставителей этой секции, редуктивные особенности достаточными для выключения ее из очень однородной гелео-сфагнофильной группы *Dioicae*, тем более, что *C. exilis* Dew. имеет гораздо больше общих черт с остальными *Dioicae*, нежели со *Stellulatae* — округлые и гладкие стебли, щетиновидные и также более или менее гладкие листья, двудомность, форма мешочков и т. д.; гинекандричность этой осоки, указываемая Б. Н. Городковым, как специфическая особенность, непостоянна, а нередко свойственна и другим видам этой группы (*C. Davalliana* Sm., *C. dioica* L.).

---

[1] Б. Н. Городков в Трудах Ботан. муз. Ак. Наук, XX, 1927, 202.
[2] К. К. Mackenzie in North American Flora, XVIII; 2, 1931, 101.

У других видов этой группы зачатки вторичного колоска в виде 1—2 мешочков у основания пыльникового колоска изредка встречаются у *C. dioica* (f. *Metteniana* Aschrs.), *C. gynocrates* Wormskj. (*C. monosperma* Dew.) и др. В большинстве же случаев мы наблюдаем (особенно это развито у *C. Redowskiana* C. A. M.) присутствие 1—2 стерильных прицветниковых чешуй у основания колоска; часто они очень показательно смещены вниз по стеблю, несут хорошо развитую остевидную пластинку и заключают в себе слабые рудименты колоска с одним-двумя недоразвитыми мешочками (рис. 4 и 5).




**Рис. 5.** *Carex Redowskiana* C. A. M. с рудиментами добавочных колосков в виде чешуй и дополнительных мешочков. *1—2* — колоски оранжерейных экземпляров (Кропачева, Ленинград); *3* — мезогинный колосок с мешочком у основания пыльниковой стерильной части; *4* — гинекандрический колосок с дополнительным мешочком у основания пыльниковой части.

Некоторые авторы отмечают двудомность как особенность, характеризующую примитивность *Dioicae* по сравнению с *Vignea*. Вопрос о примитивности двудомности спорен, и мы как раз имеем гораздо больше доказательств в пользу вторичности, молодости этого явления, также возникшего путем редукции полового аппарата.[1]

Что же касается самой группы *Dioicae*, то она как раз особенно ясно демонстрирует неустойчивость признака двудомности. Достаточно указать, что все виды группы очень часто имеют пестичные колоски с пыльниковыми цветами наверху или у основания, и на-

[1] См. В. А. Монюшко. Рожковое дерево и возможность его культуры в СССР. 1934, 29—34.

оборот, — пыльниковые колоски нередко несут у основания, наверху или в середине пестичные цветы. Кроме того, наличие среди многоколосковых *Vignea* постоянно двудомных видов, как *C. macrocephala* Willd., *C. Douglasii* Boott или отдельных целиком пестичных или пыльниковых экземпляров (например у *C. sterilis* Willd.), также говорит если не за неустойчивость и молодость этого явления, то, во всяком случае, за то, что двудомность не является прерогативой более „примитивных" типов, так же как и их простота.

4. Молодость группы *Dioicae* Tuckerm. Таким образом целый ряд данных говорит нам о молодости *Dioicae* и недавнем возникновении их характерных особенностей:

1) Наличие следов непосредственной редукции (в виде рудиментов добавочных колосков) из группы *Stellulatae* подрода *Vignea*, причем *C. exilis* Dew. являет наиболее наглядный образец способа формирования видов этой группы.

2) Легкость гибридизации с видами из близких многоколосковых групп *Stellulatae* и *Canescentes*.

3) Полная экологическая близость с этими группами (те и другие — типичные гелео-сфагнофилы).

4) Молодость ареалов на постглациальных территориях (рис. 6, карта I).

5) Недавняя диференциация в процессе расселения по этим территориям, подкрепляемая легкостью гибридизации внутри группы.[1]

6) Тенденция к выработке двудомности, как наиболее совершенного способа, обеспечивающего более продуктивное перекрестное опыление. Наконец,

7) самая простота редукции по типу количественной деградации, без резких структурных и функциональных изменений.

На основании всех этих особенностей можно совершенно определенно утверждать, что *Dioicae* Tuckerm., довольно единообразная и хорошо очерченная группа, произошли путем редукции из группы *Stellulatae* Knth., из ее альпийских и аркто-альпийских типов.

Надо полагать, что изменения климата, которые имели место в интергляциалах и постгляциале, могли дать большие преимущества для расселения по равнине группам сниженных ледником альпийских, уже ранее в значительной степени деградировавших и холодостойких *Vigneae stellulatae*, особенно если у них проявилась способность к дальнейшему упрощению и дальнейшей диференциации; в процессе всех этих перигляциальных миграций, связанных с условиями неоднократного резкого понижения жизненного уровня, должны были выработаться и закрепиться крайне развитые редуктивные особенности (у *C. exilis* Dew., например, еще и поныне не дошедшие до предельного своего выражения, подобного тому, что мы имеем у *C. Redowskiana* или *C. dioica*). Эти особенности и дали возможность группе *Dioicae* более быстро, по сравнению с исходными, также впоследствии сниженными *Stellulatae* (рис. 6, карта I), расселиться на громадных территориях, освободившихся от оледенения и его влияния.

5. Гляциогенная редукция. Тип редукции, свойственный группе *Dioicae*, характерен для целого ряда видов из *Primocarices*. К такому типу редукции, помимо выше уже упоминавшихся *Ursinae* Kük., несомненно относятся и *Scirpinae* Tuckerm. (*C. scirpoidea* Mchx. и *C. pseudo-scirpoidea* Rydb.), которые своими нередкими добавочными колосками (рис. 7), а также опушенными мешочками и пурпуровыми

[1] Эта гибридизация создает впечатление переходов между видами.

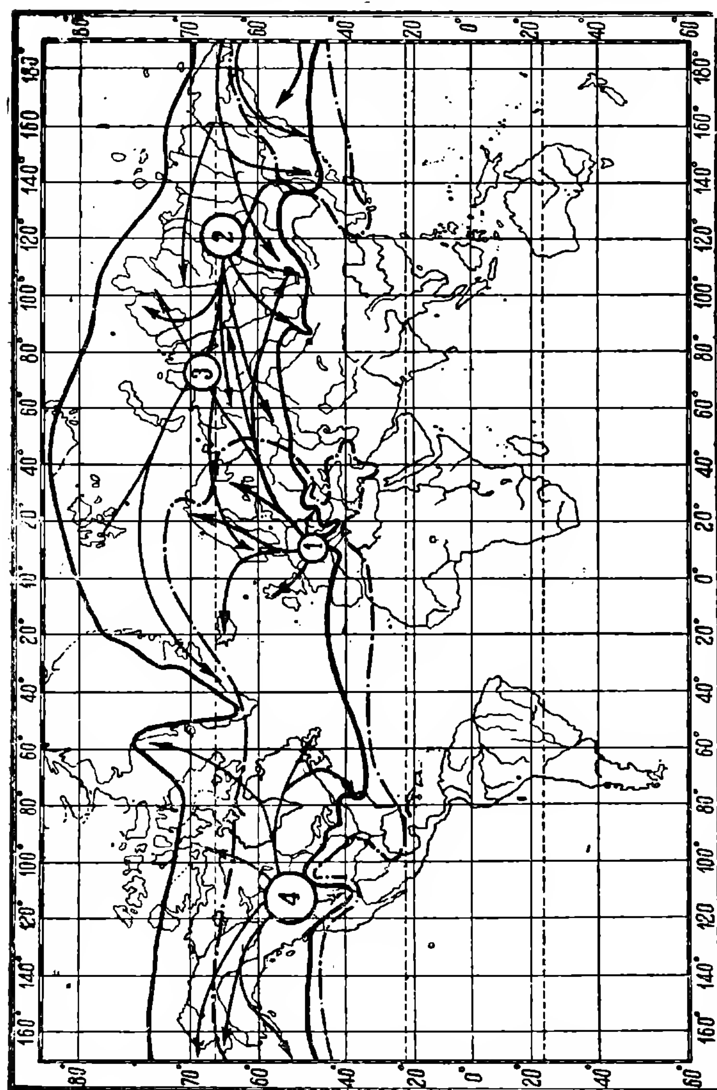


Рис. 6. Карта I. Пути формирования гляциогенной группы *Dioicae* Tuckerm. из альпийских *Stellulatae* Knth.

——— Ареал группы *Dioicae* Tuckerm.
—·—·— Ареал группы *Stellulatae* Knth.
o——→ Пути миграций отдельных видов: *1—Carex dioica* L. *2—C. Redowskiana* C.A.M. *3—C. parallela* Laest. *4—C. gynocrates* Wormskj.

нижними влагалищами отчетливо обнаруживают черты недавнего происхождения от типа, общего с *C. tomentosa* L. Сам Кюкенталь указывает на близость видов секции с *C. ericetorum* Poll., из той же группы.

Северо-пацифические *Circinatae* Meinsh., исключая разве только *C. circinata* C. A. M., которая ближе к *Callistachys* Asch. et Gr., также несут явные и недвусмысленные следы прямого упрощения японо-китайского типа *C. stenanthae* Fr. et Sav. и должны быть поставлены где-то рядом с ним (рис. 8).

Этой же редукции подверглась и *C. pauciflora* Lightf. из аркто-альпийской подсекции *Pauciflorae* Tuckerm. секции *Unciniaeformes* Kük., утратившая осевой придаток, оставшаяся в равнинных постгляциальных условиях (несомненно в силу произошедших изменений) и завоевавшая обширный циркумбореальный ареал, тогда как ближайшие к ней виды *C. microglochin* Whlb. и *C. parva* Nees, некогда свя-

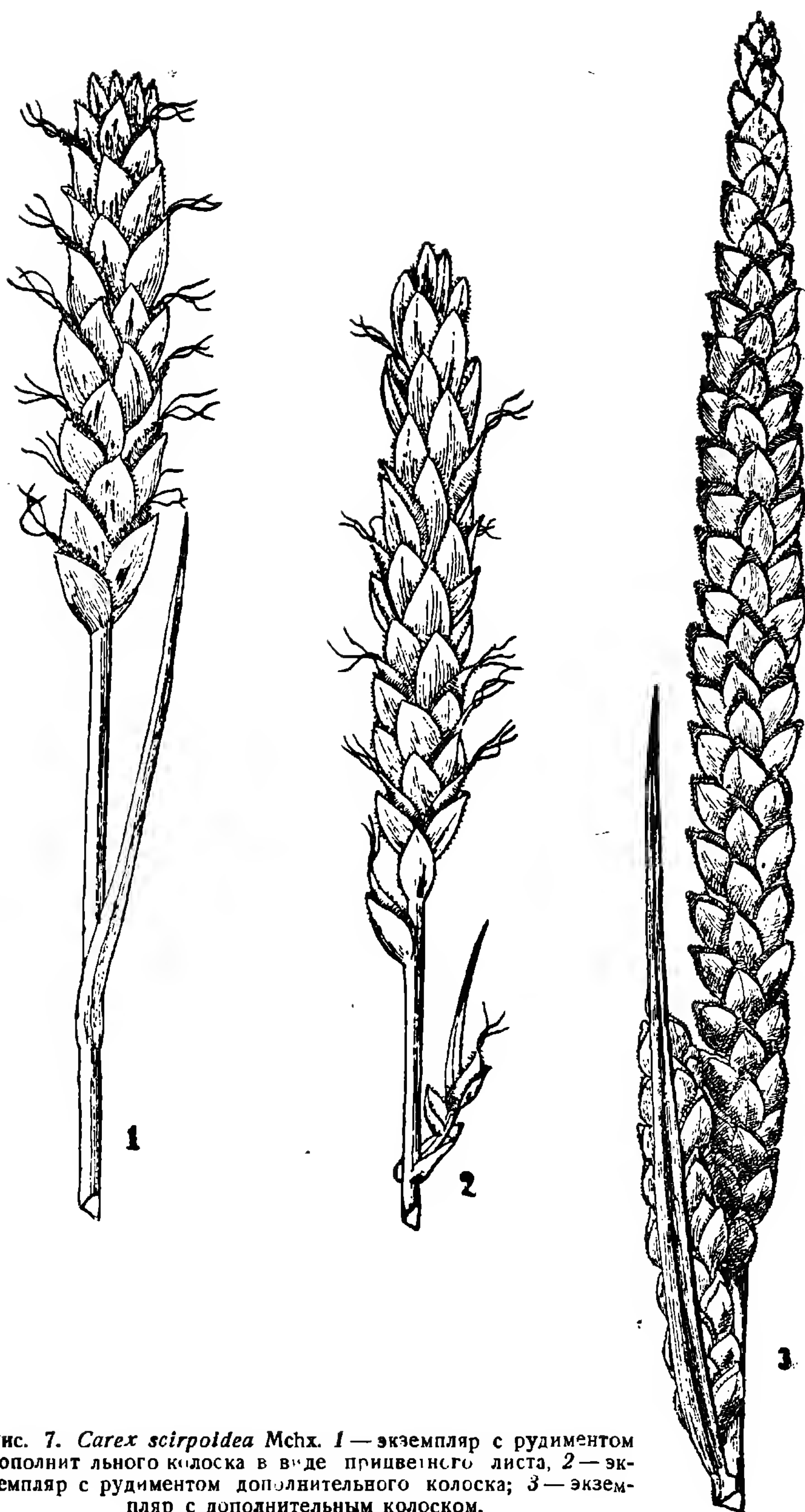



Рис. 7. *Carex scirpoidea* Mchx. *1* — экземпляр с рудиментом дополнительного колоска в виде прицветного листа, *2* — экземпляр с рудиментом дополнительного колоска; *3* — экземпляр с дополнительным колоском.

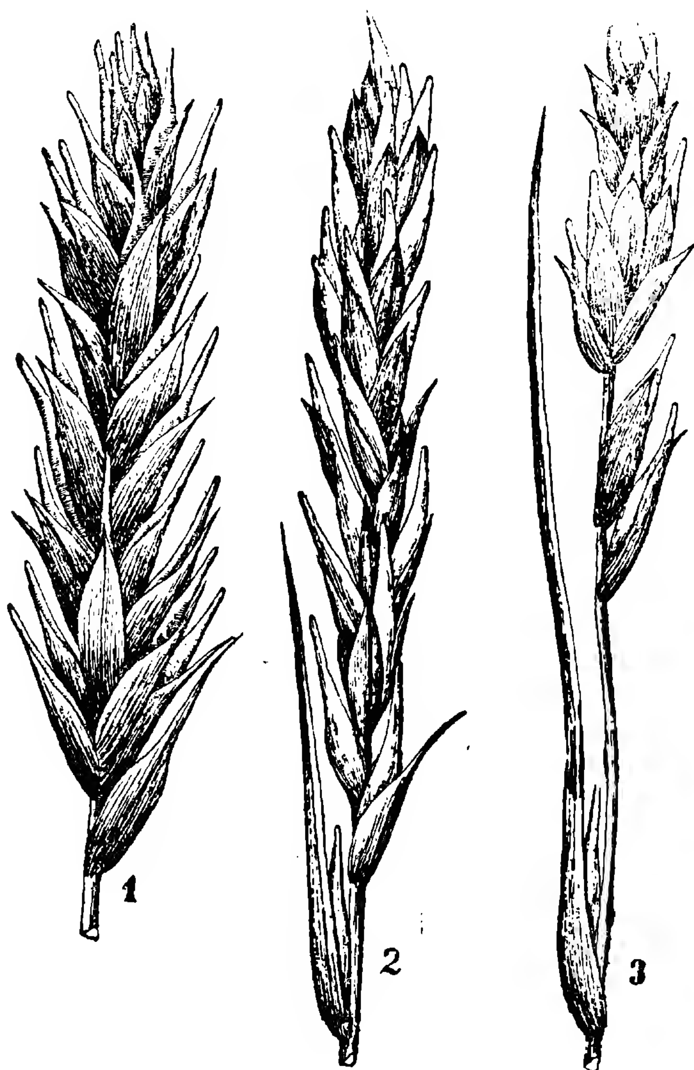



Рис. 8. *1—Carex hakkodensis* Franch; *2* — экземпляр с прицветным листом у основания колоска; *3* — экземпляр с отставленным мешочком, возможным рудиментом добавочного колоска.

занные с ней сплошным десцензивным[1] ареалом, о чем свидетельствуют современные их дизъюнкции, вернулись в исходную альпийскую обстановку.

Напротив, ошибочным было бы считать за молодой редуктивный тип *C. capitata* L., завоевавшую столь же обширную постглациальную территорию, как и *C. pauciflora* Lightf. Этот вид дает нам пример десцензии (снижения) более древнего альпийца, распространенного в горах вплоть до южной оконечности Южной Америки, оставшегося

[1] Т. е. возникшим в результате гляциального снижения вида из альп в предгорные равнины.

в подходящих постгляциальных условиях равнины, единственно в силу имевшихся у него ранее соответствующих задатков.

Вышеописанные группы видов, приспособившихся к условиям постгляциальной равнины путем редукций, имевших место в гляциале, можно рассматривать как тип глациально-дигрессивной редукции.

Еще выше, на примере *C. ursinae* Dew., мы имели возможность познакомиться с позднейшим или сопутствующим типом арктогенной редукции того же дигрессивного типа.

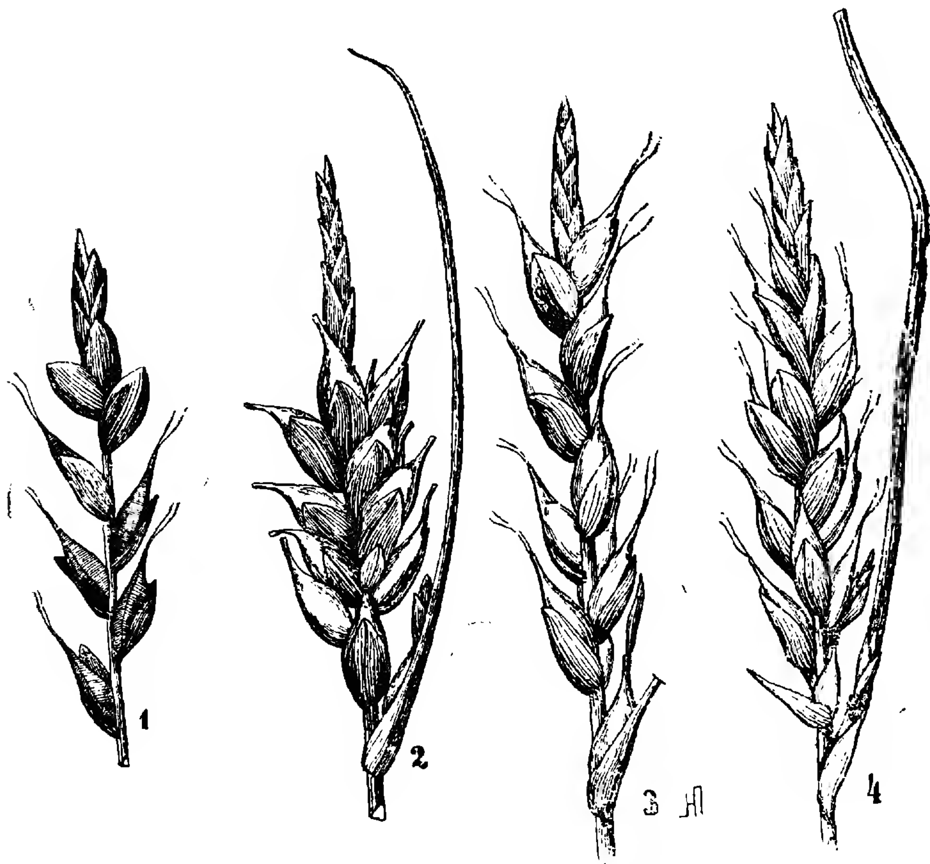



Рис. 9. *Carex peregrina* Lk. с рудиментом многоколоскового соцветия типа *Indocarex* Kük. *1* — типичный экземпляр; *2*, *3* и *4* — экземпляры с рудиментами пыльникового колоска, сидящего на конце выходящего наружу осевого придатка.

От этих типов редукции следует хорошо отличать виды, которые можно было бы назвать глациально-десцензивными, подобные *C. capitata* L., *C. obtusata* Liljebl., *C. argunensis* Turcz., — виды, редуктивная природа которых иная, более древняя, но которые были вовлечены более или менее успешно в перигляциальные миграции, наряду с предыдущими, без ощутительных изменений их природы. В сущности здесь следует оговориться, что десцензия есть первый шаг или первое звено не пошедшей далее дигрессии.

6. Альпигенная редукция. Этот тип редукции также непосредственно связан с предыдущими и является либо их первоначаль-

ной, в одних случаях, либо повторной формой — в других. Представители альпигенной редукции в одних случаях служат исходным материалом для гляциальных и арктических дигрессий, либо, наоборот, гляциальные или арктические типы, отступая в горы или мигрируя по ним, повторно видоизменяются.

Именно такими многообразными путями происходила редукция ряда подсекций *Unciniaeformes* Kük., связанных с Пацификой. Ареалы этих подсекций расположены главным образом вокруг Пацифики и на ее периферии—по линии древних экваториальных разломов, заходя в Гималаи и в горные системы Европы до Кавказа; если в северных и южных своих частях ареалы этих секций непрерывны, то в тропиках и на экваторе они приурочены к отдельным вершинам и горным системам и имеют островной характер. Несомненно, что значительная часть этих дизъюнкций была связана друг с другом или возникла мигративным путем в период местных оледенений, — именно тогда могла произойти десцензия целого ряда видов в Северной и Южной Пацифике, оставшихся и поныне в Японии, Корее, Манчжурии, Новой Зеландии и Патагонии, и возникли условия для миграции по перигляциальной равнине для ряда горных видов в тропических и субтропических поясах Азии и в Средиземьи Европы. Однако все имеющиеся в этих районах дизъюнкции оледенением и сопутствующими перигляциальными миграциями объяснить полностью нельзя, — если они и объясняют в некоторой степени связи Пиренеев с Альпами и Карпатами или Балкан с Кавказом, то возникновение дизъюнкций Гималаи — Кавказ, Гималаи — Цейлон, Восточная Азия — Зондские острова и Австралия, Скалистые горы — Пиренеи, несмотря на сравнительную молодость ряда районов, приходится искать в более отдаленном прегляциальном времени. Тем самым большинство явлений редукции, которые мы имеем в Пацифике и на ее периферии, являются несомненно более древними по сравнению с вышеразобранными гляциальными дигрессиями и должны быть связаны исключительно с условиями альпийского пояса и высокогорья; гляциальная обстановка лишь способствовала десцензиям и продвижению видов в арктику и антарктику — не более. Отсутствие двудомности (все виды секции *Unciniaeformes* андрогинны) и сравнительно очень редкое наличие рудиментов возврата к предкам (рис. 9) также говорят об известной давности этого типа редукции.

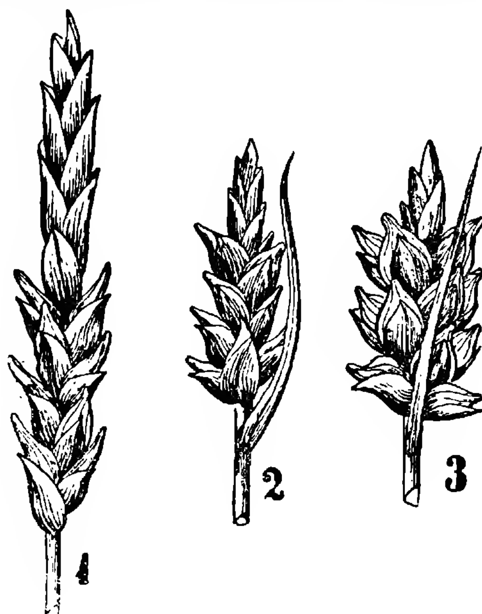



Рис. 10. *Carex rara* Boott с рудиментами добавочного колоска. *1* — типичный экземпляр с Гималаев; *2* и *3* — экземпляры Твайта с острова Цейлона с рудиментарным прицветным листом.

В силу этой сложности исторической обстановки горных стран Пацифики мы в ней имеем разные образования. С одной стороны, альпийцы галогелеофильного характера, обнаруживающие следы про-

стой редукции по типу дигрессии (рис. 10). Такова подсекция *Capitellatae* Meinsh. из *Unciniaeformes*; в противоположность всем остальным подсекциям, осевой придаток у ней ни в одном случае обнаружен не был; с большой долей вероятности можно говорить о ее происхождении из *Eucarices* типа, общего с горной галогелеофильной секцией *Spyrostachyae* Kük., куда относятся *C. diluta* M. B., *C. Lehmanni* Drej. и др. Подсекция эта совершенно противоестественно втиснута в *Unciniaeformes* Kük., наряду с придатконосными подсекциями *Aciculares* Kük., *Macrostylae* Kük., *Pauciflorae* Tuckerm. и *Callistachys* Aschers. et Gr.[1]

Эти же подсекции, с другой стороны, уже обнаруживают следы редукции по иному типу, смежному с *Unciniae*, если не связаны с ними непосредственно. Во всяком случае поразительно отмеченное уже многими авторами и Кюкенталем в названии секции *Unciniaeformes* совпадение морфологических и экологических черт у ряда видов подсекций *Macrostylae*, *Pauciflorae* и *Callistachys* с отдельными представителями рода *Uncinia*. Так, вид *Uncinia Kingii* Boott (кстати выделенный Кюкенталем в особую секцию *Pseudocarex*!) по своим морфологическим и экологическим особенностям наиболее напоминает встречающуюся здесь же расу *C. microglochin* Whlb. Если взвешивать особенности этого вида, наряду с особенностями *Uncinia*, то про него совершенно определенно можно сказать, что он наиболее далек от *Uncinia* и наиболее близок к осокам группы *Pauciflorae* Tuckerm. (рис. 11). С большой вероятностью можно говорить о непосредственной, может быть альпигенной редукции *Pauciflorae* от антарктических *Unciniae* и об известной общности происхождения *Aciculares*, *Macrostylae* и *Callistachys* с *Unciniae* секции *Stenandrae* C. B. Clarke. Вообще же характер и тип редукций этих групп, как и самих *Unciniae*, совершенно иной, чем у *Capitellatae*, не дигрессивный.

Основными чертами всех трех типов дигрессивной редукции (арктогенного, глациогенного и разобранного альпигенного) являются прежде всего черты, вскрывающие молодость, а подчас и незавершенность (современность) этого явления. Это выражается:

1) в отмечавшейся уже выше простоте редукции по типу количественных деградаций, без каких-либо заметных структурных или функциональных изменений [многоколосковость → немногоколосковость → одноколосковость; наличие rachilla → ее утрата (см. рис. 12, схема 1)];

2) в самом эколого-географическом, а следовательно историческом типе формирования, поскольку современное распределение видов есть выражение их истории. Группы, несущие черты дигрессивной редукции, в основном принадлежат к одному аркто-альпийскому гелеофильному типу, развившемуся в перигляциальной обстановке и развернувшемуся на постгляциальных территориях или на территориях, захваченных перигляциальными воздействиями как в прошлом, так и в настоящее время (альпийский пояс и арктика).

С этими двумя особенностями связана еще одна черта — прогрессивная роль этого типа редукции в близкое нам четвертичное время; дигрессивно-редуктивные виды мигрировали на больших пространствах с гораздо большим успехом, нежели родственные им (и возможно исходные) типы.

---

[1] Подсекция *Callistachys* Aschers. et Gr., впрочем, в последующей перигляциальной обстановке подверглась дальнейшим изменениям и утратила почти нацело rachilla.




Рис. 11. *1 — Uncinia Kingii* Boott; *2 — Carex microglochin* Whlb.

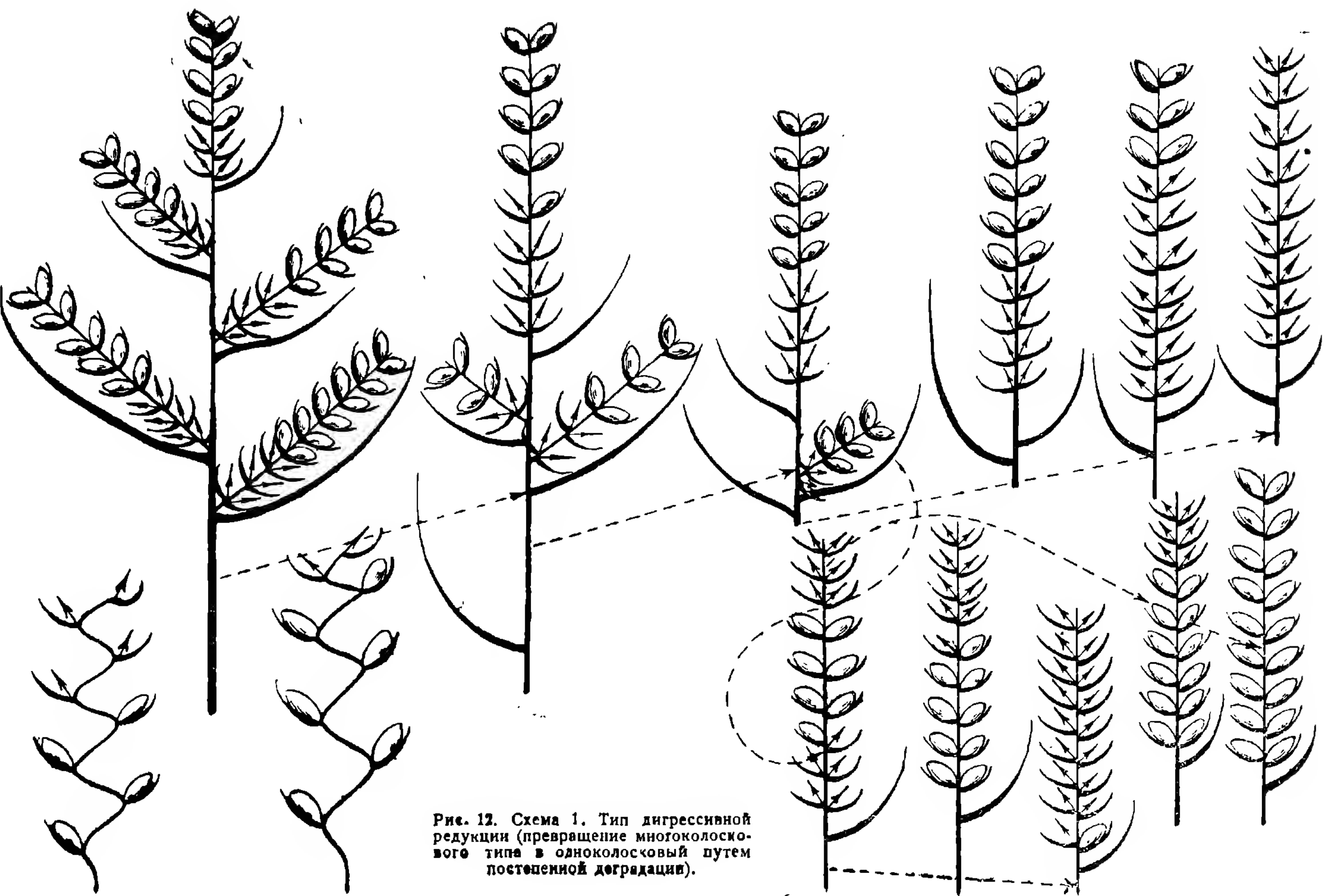


Рис. 12. Схема 1. Тип дигрессивной редукции (превращение многоколоскового типа в одноколосковый путем постепенной деградации).

## II. Трансмутивная редукция

1. Редуктивные особенности секции *Psilocarpae* Kük. Совершенно иной тип редукции, более сложной и более длительной, претерпели остальные секции *Primocarices* Kük. Наиболее выразительный пример этого типа дает секция *Psilocarpae* Kük. Она распадается на три подсекции, достаточно друг от друга независимые: *Polytrichoideae* Tuckerm. с одним северо-американским видом *C. leptalea* Whlb., *Seticulmes* Kük. с пятью южно-американскими видами и *Firmiculmes* Kük. с тремя европейско-американскими видами.

Удобнее начать обзор с последней секции, как более сложно устроенной, так как это дает возможность с наибольшей наглядностью показать их происхождение путем редукции. Подсекция *Firmiculmes* Kük. содержит в себе три вида: балкано-кавказскую *C. phyllostachys* C. A. M. и американские *C. multiculmis* Bail. (Калифорния) и *C. Geyeri* Boott (Скалистые горы). У этой подсекции сразу же обращает на себя внимание своеобразное строение колоска; прежде всего бросается в глаза то, что пыльниковая часть колоска резко обособлена, сидит на специальной ножке, что отмечено и Кюкенталем в характеристике подсекции — „pars mascula spiculae pedunculata"; затем характерно, что мешочки пестичной части расставлены и сидят у вершин коленчатой оси соцветия, что, вместо кроющих чешуй, виды подсекции часто, особенно внизу соцветия, имеют хорошо развитые прицветные листья; при дальнейшем же анализе обнаруживается, что основание хорошо обособленной пыльниковой части, напоминающей специальный пыльниковый колосок, обычно прикрыто пустой и более крупной кроющей чешуей, иногда несущей мешочек, — все это позволяет думать о первоначально андрогинной природе этой части соцветия. Далее, наличие у отдельных видов подсекции в мешочках постоянного осевого придатка, нередко выдающегося наружу и имеющего сложное строение, несущего стерильные чешуи, пыльниковый колосок и даже упрощенное андрогинное соцветие (это особенно часто можно наблюдать у *C. phyllostachys* C. A. M.—рис. 13), говорит с совершенной очевидностью о редуктивной природе видов подсекции и совершенно ясно указывает, что в этой подсекции мы имеем дело не с простой андрогинной одноколосковостью, подобной тому, что мы имели уже выше, например у подсекции *Capitellatae* из *Unciniaeformes*, а со сложно устроенным ложно-одноколосковым и ложно-андрогинным соцветием филлостахиального типа,[1] находящимся в стадии незавершенной редукции. Достаточно сопоставить рудиментарные образования, нередкие у *C. phyllostachys* C. A. M. (рис. 13, фиг. 2 и 3) с тем типом соцветия, который мы находим хотя бы у наиболее северных и потому упрощенных вариантов подрода *Indocarex* Kük. (например у японской *C. dissitiflora* Franch. — рис. 13, фиг. 1), чтобы убедиться, что в данном случае и речи не может быть о примитивной подсекции, что мы имеем дело с редукцией какого-то многоколоскового типа *Indocarices*, осуществляющейся еще и поныне.

*C. phyllostachys* C. A. M., как вид, находящийся на ближайшей периферии недавнего позднетретичного ареала *Indocarices*, сохранил наиболее выраженные черты близости к типу предков и в мезофильных условиях Талыша и Сев. Ирана с особенной легкостью проявляет черты атавистического возврата к *Indocarices*. Северо-американская *C. multicaulis* Bail., несмотря на условия большей ксеротер-

[1] Т. е. с соцветием, несущим вместо кроющих чешуй развитые прицветные листья.




Рис. 13. *Carex dissitiflora* Franch. из Японии (*1*) и *C. phyllostachys* C. A. M. с Талыша (*5*) с рудиментами пыльникового колоска (*4*) и веточками соцветия (*2* и *3*), свидетельствующими о редукции вида из *Indocarex* Kük.

мизации лесов Калифорнии, также еще сохранила черты близкой родственности к *C. phyllostachys*. Но *C. Geyeri* Boott демонстрирует уже несколько иной вариант редукции, происшедший за счет сокращения нижней части стебля, несшего базигинные (сдвинутые к основанию стебля) ветви соцветия, при одновременном упрощении главного стебля. Подобный тип редукции мы видим у средиземноморской *C. illegitima* Cesati (отнесенной Кюкенталем к *Eucarices*), с которой *C. Geyeri* Boott во многих отношениях сходна и может быть родственна. Близкая сюда же *C. oedipostyla* Duv.-Jouv. особенно аналогична *C. Geyeri* Boott как по совершенной утрате rachilla, так и по обезличению роли главного осевого соцветия, почти низведенного на степень парного базигинного образования.

Вообще про секцию *Firmiculmes* Kük. следует сказать, что она Кюкенталем совершенно искусственно отделена от ряда близких видов, в большей или меньшей степени редуцировавших из *Indocarex*, и поставлена в подрод *Primocarex* чисто формально, тогда как виды его же секции *Phyllostachyae* Tuckerm., с совершенно тем же ложно-одноколосковым и ложно-андрогинным устройством соцветия, что и у *Firmiculmes*, почему-то стоят в *Eucarices*, а близкие сюда же *C. distachya* Desf. и *C. oedipostyla* Duv.-Jouv. также попали в разные подроды — первая в *Indocarex*, вторая — в *Eucarex*. Все эти виды Кларк совершенно справедливо, подобно многим прежним авторам, объединил в одну родственную группу „sect. *Bracteosae a Septentrionales*",[1] внутри которой их и надлежало бы рассматривать (с рядом близких образований из Китая и Японии) в качестве разных стадий редукции третичных периферических *Indocarices*. Здесь мы отметим, что группа *Phyllostachyae* Tuckerm. также дает примеры редукции по типу роста базигинности при одновременном превращении каждого из базигинных соцветий в филлостахиальный колосок типа *C. phyllostachys* — *C. multicaulis* (на этот тип редукции у *C. Willdenowii* Schk., например, совершенно определенно указывает, помимо листовидных прицветных чешуй, наличие rachilla).

Во второй из подсекций *Psilocarpae* — *Seticulmes* Kük. — черты дальнейшей редукции еще выразительнее: при одновременном сокращении частей соцветия происходит их сращивание.[2] У этой секции только прицветные листья, не претерпевшие полного превращения, еще говорят о ложной одноколосковости колосовидно сократившегося соцветия.

2. Особенности редукции *Indocarices* Kük. Сложное соцветие мезофильных *Indocarices*, в условиях приспособления к раннечетвертичной ксеротической обстановке Средиземья и Пацифики, редуцирует путем сокращения ветвлений и сближения упрощенных частей друг с другом; эти начальные стадии редукции, которые мы можем наблюдать, например, у *C. distachya* Desf. в Средиземьи, у северо-китайских и северо-японских *Indocarices*, на первых своих стадиях ничем существенным не отличаются от типа упрощения путем дигрессии, который мы имели выше у *Vignea* и *Eucarices*; вполне мыслим путь возникновения одноколоскового типа из *Indocarices* дигрессивно, путем количественной деградации; возможно, что именно так, за счет постепенного обеднения соцветия колосками,

---

[1] C. B. Clarke in Kew Bull. Miscell. Inform., Addit. ser. VIII, 1908, p. 144.

[2] Способ и характер сращивания частей соцветия хорошо изображен Кюкенталем у секции *Phyllostachyae* на стр. 614 p. с. 116 B, где основание оси колоска несет явные следы срастания веточек с осью соцветия.

могли возникнуть некоторые типы секций *Microcephalae* и *Petraeae*. Одиночный верхушечный колосок в таких случаях будет не что иное, как самый верхний колосок первоначально сложного соцветия, и говорить о ложной андрогинии в этом случае, конечно, нельзя.

Совершенно иной характер приобрели эти явления у *Psilocarpae* (рис. 14, схема 2), — сокращение соцветия здесь шло более или менее равномерно во всех частях соцветия (а не снизу вверх, как выше у *C. distachya* Desf.), в результате чего верхушечный колосок редуцировал до почти полного выпадения пестичной части (сохранилась лишь стерильная чешуя у основания обособленной пыльниковой части колоска), а боковые ветви соцветия редуцировали до полного исчезновения в кладопрофилле, который в дальнейшем претерпевает двоякого рода изменения и либо превращается в стерильный utriculus ramealis *C. distachyae* Desf. и далее в двучленный прицветник *C. oedipostylae* Duv.-Jouv., либо в типичный фертильный мешочек, с включенным остатком колосковой оси в виде rachilla по типу *C. phyllostachys* — *C. multicaulis*; в дальнейшем отдельные части колосовидного редуцированного, вначале расчлененного соцветия, сливаются (или срастаются) в одно целое и создается ложно-одноколосковое соцветие филлостахиального типа с ложной андрогинией, характера *C. seticulmis* Kük. — *C. Glazioviana* Bcklr.

Таким образом у *Indocarex* могут быть мыслимы также два типа редукции: один — путем уменьшения числа колосков по направлению снизу вверх — тогда наверху остается верхушечный андрогинный колосок, а об исчезнувших боковых свидетельствуют прицветные листья, сохранившиеся у его основания и нередко в дальнейшем срастающиеся с ближайшей кроющей чешуей, как это, например, наблюдается у *C. rupestris* All. Этот тип дигрессивной редукции возможен у *Indocarices*, подвергшихся постепенному поднятию на высоту, но с уверенностью привести примеры такого способа редукции у *Indocarex* мы пока не можем. Напротив, наличие осевого придатка у большинства горных *Primocarices* как раз противоречит этому, так как подавляющее большинство современных *Indocarices* в мешочках rachilla не несет, и появление ее может быть мыслимо лишь за счет превращения кладопрофилла в мешочек.

Второй тип редукции, наиболее свойственный *Indocarices* по преимуществу, сопровождается функционально-структурными изменениями всего соцветия и его частей путем превращения кладопрофилла в чешую или мешочек, прицветного листа в чешую, путем срастания частей соцветия и т. д., что в свой черед связано с превращением одних структур в другие. Возникающий в результате этих превращений верхушечный колосок будет только аналогом настоящего одиночного колоска, ложно-одноколосковым образованием. Этот тип редукции по характерным чертам превращения, переработки частей соцветия в новые образования, было бы уместным называть т и п о м т р а н с м у т и в н о й р е д у к ц и и.

3. Р е д у к ц и я р е л и к т о в (д е л и к в и д н а я р е д у к ц и я). Трансмутивная редукция, подобно дигрессивной, также неоднородна и протекала в двух разных направлениях.

Первым случаем будут разбиравшиеся выше *Psilocarpae*. Они сосредоточены в виде ряда дизъюнктивных очагов в Северной и Южной Америке и Европе (рис. 15, карта II) на периферии третичного ареала мезофильно-лесных *Indocarices*, некогда (в миоцене и плиоцене, когда экватор был почти в Средиземьи) простиравшегося далеко за пределы современных субтропиков, особенно в северном полу-




Рис. 14. Схема 2. Тип трансмутивной редукции (превращение соцветия типа *Indocarex* в ложно-одноколосковое). *1, 2* и *3*—превращение типа *Indocarex* в *C. phyllostachys* C. A. M.; *4*—*C. phyllostachys* C. A. M.; *5*—*6*—превращение типа *C. phyllostachys* в тип *C. seticulmis* Kük. — *C. Glazioviana* Bckir. и далее в тип *C. leptalea* Whlb; *1, 7* и *8*—превращение *Indocarex* в *C. distachya* Desf. и *C. oedipostyla* Duv.-Jouv. с трансмутацией кладопрофилла в прицветную чешую (прерывистой линией показаны оси соцветия и его частей).

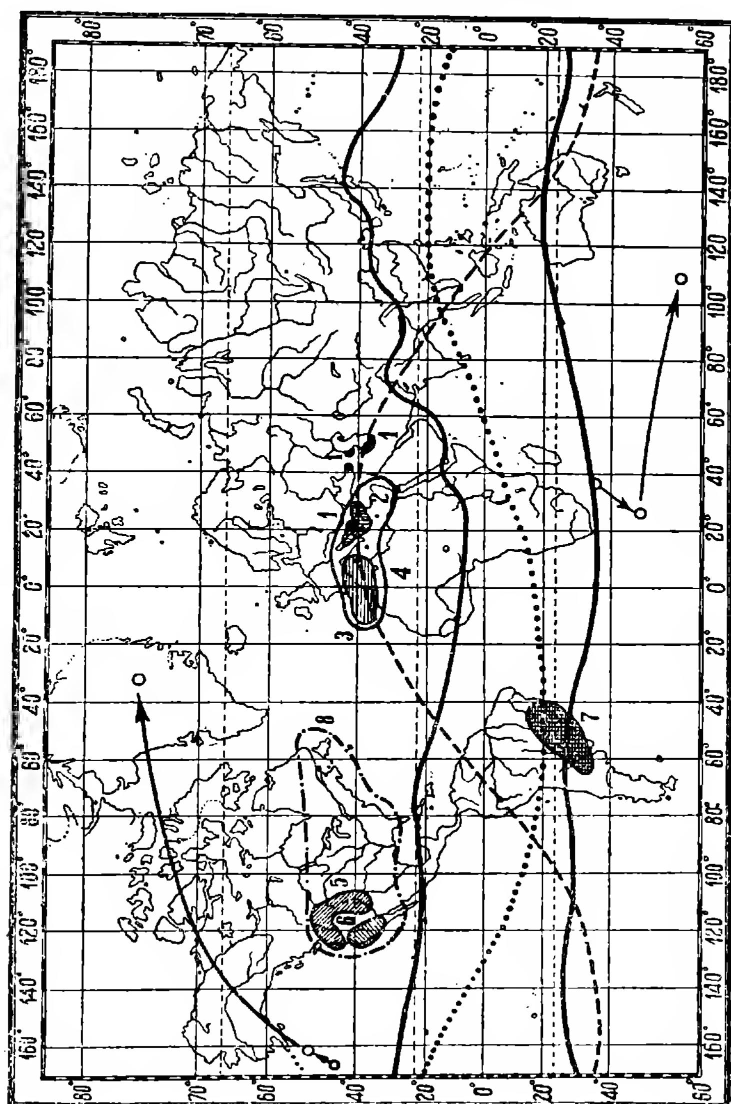


Рис. 15. Карта II. Пути возникновения группы *Psilocarpae* Kük.
——— и 4 ареал подрода *Indocarex* Kük.; — — — — экватор в третичное время; . . . экватор в ранне-четвертичное время ○→ перемещение полюса с карбона по четвертичное время.
1 — ареал *C. phyllostachys* C. A. M.; 2 — ареал *C. distachya* Desf. (относится у Кюкенталя к подроду *Indocarex*); 3 — ареал *C. oedipostyla* Duv.-Jouv.; 5 — ареал *C. Geyeri* Boott; 6 — ареал *C. multicaulis* Bail.; 7 — ареал секции *Seticulmes* Kük.; 8 — ареал секции *Phyllostachyae* Kük. *C. leptalea* Whlb.

шарии. Редукция их, повидимому, происходила в поздне-третичное и ранне-четвертичное время, когда под влиянием соответствующих перемещений экватора к югу начались изменения климата северного полушария в сторону похолодания, с одновременным усилением ксеротермизации континентальных его частей. В этот период началась также деструкция и переработка третичной мезофильной флоры Средиземья Америки и Европы, низведенной в настоящее время до степени островных реликтовых очагов, с которыми ныне связаны виды секции *Psilocarpae* Kük. Одни из них, как *C. phyllostachys* C. A. M., вымирают, превращаясь в реликты деградирующих третичных лесов, другие, как *C. multicaulis* Bail., *C. Geyeri* Boott, виды секций *Seticulmes* и *Phyllostachyae* Kük., *C. distachya* Desf., *C. illegitima* Cesati и др., перерабатываются в ксероморфные типы узко местного значения, не проявляющие никаких транзитивных тенденций, а скорее наоборот, явно

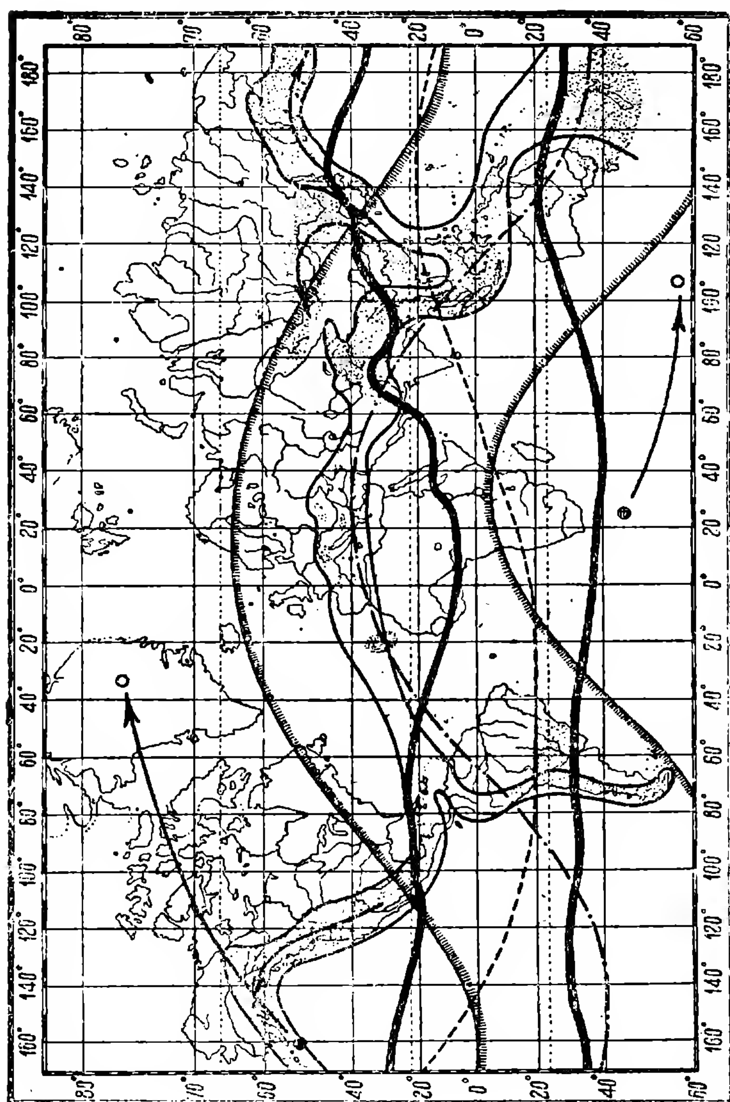



Рис. 16. Карта III. Пути возникновения альтигенных трансмутантов.
— горные зоны третичного времени (по Крейхгауэру);
▬ современный ареал *Indocarices*;
|||| предполагаемый ареал *Indocarices* в третичное время;
(скопление точек) - современное распространение горных трансмутативных индокарикоидов;
→ возможные пути их миграций в послетретичное время;
·—·— положение экватора в третичное время;
— — — положение экватора в раине-четвертичное время;
●→○ перемещения полюса.

регрессирующие, и если не вымирающие, то замершие, покоящиеся.

Древность этого типа ксероморфной трансмутации лесных элементов, повидимому, не так велика, — ее можно мыслить с плиоцена или постплиоцена и, как это видно на *C. phyllostachys*, этот тип трансмутации продолжается, повидимому, и в наши дни. Об относительной молодости этого типа свидетельствует не только его местоположение и связь с реликтовыми районами, но и непосредственная близость к *Indocarices*, в неогене, а может быть и ранее, широко развитых в субтропических и тропических формациях обеих Америк и Европы. Американские типы (вроде *Seticulmes*) едва ли древнее европейских, может быть лишь ксеротермизация в Америке прошла значительно интенсивнее. Повидимому таким же путем, как реликтовые трансмутанты, возникли еще две секции неясного положения *Leucocephalae* Holm и *Pictae* Kük. Первая, крайне своеобразная американская секция, по своим родственным связям пока совершенно загадочна, —

в последнее время она рассматривается американцами как особый род *Cymophyllus* Mackenzie. Вид второй секции *C. picta* Steud. является редуктивным образованием, смежным с *C. Baltzellii* Chapm., на что указывает и сам Кюкенталь, считающий, однако, наоборот, *C. Baltzellii* возникшей из более „примитивной" *C. pictae* Steud.

4. Альтигенная редукция. Другой тип трансмутивной редукции, наиболее полно представленный в таких секциях как *Microcephalae* Holm, *Petraeae* O. F. Lang, выше упомянутые *Unciniaeformes*, *Grallatoriae* Kük., *Junciformes* Bcklr., *Longispicatae* Kük., протекал, как об этом свидетельствует наличие осевого придатка, путем, схожим с секцией *Psilocarpae*, причем, однако, редуктивные изменения пошли значительно далее и начались, возможно, ранее, так как представители этих секций почти совершенно утратили даже черты ложной одноколосковости и филлостахии. Некоторая часть этих секций была вовлечена, как мы об этом говорили ранее, в перигляциальные изменения; в силу этого некоторые виды почти совершенно потеряли черты связи с *Indocarices*, утратив даже rachilla; это произошло, например, с подсекцией *Callistachys* Aschers. et Gr. и некоторыми отдельными видами, как *C. pauciflora* Lightf. или *C. pulicaris* L. (сравни *C. pulicaris L.* и *C. peregrina* Lk. рис. 9).

Для этого типа редукции характерна изначальная связь его представителей с горными странами (гляциальная десцензия отдельных групп произошла позднее). Если выше мы имели дело с молодыми альпигенными типами дигрессивной редукции *Vignea* и *Eucarices*, то в данном случае мы имеем дело с высокогорными трансмутантами только *Indocarices*, произошедшими, по крайней мере, в третичное время, судя по их современному средоточию в Средиземье и Циркумпацифике, вокруг древних (третичных) разломов экваториальной области, когда под влиянием медленно происходивших поднятий отдельных районов на высоту, развитые здесь *Indocarices*[1] постепенно перерабатывались в специально горные типы ксероморфного или гелеофильного характера (карта III, рис. 16).

Впоследствии отдельные образования или их группы могли по горным системам продвинуться еще далее на север, в Ангариду или Сев. Пацифику или на юг в Антарктику,[2] так как ухудшение условий на периферии субтропиков должно было создавать для местных приспособившихся к ним видов предпосылки для расширения ареала в направлении максимума развития этих условий, т. е. в данном случае для расширения ареала на более холодный север (или юг). В дальнейшем, попадая в благоприятные условия перигляциальной обстановки, с сопровождающими ее явлениями заболачивания или остепнения, отдельные виды и их группы (как это было с *C. capitata* L., *C. Hepburnii* Boott, *C. leptalea* Whlb., *Callistachys* Aschers. et Gr., *Aciculares* Kük. из гелеофитов или с *C. argunensis* Turcz., *C. rupestris* All., *C. obtusata* Liljebl. из ксерофитов) могли вовлекаться и в более широкие миграции и получать возможность предельно широкого распространения на постгляциальных болотных или степных территориях обоих полушарий.

Так возникли *Microcephalae* Holm и *Petraeae* O. F. Lang, связанные с горными районами Пацифики и Ангариды и из них уже перешедшие на послеледниковые территории палеарктики.

---

[1] При положении экватора в Средиземье, распространенные не только в Европе, но и в Средней Азии, Монголии и смежной Сибири.

[2] На карте III эти пути показаны стрелками.

*Junciformes* Bcklr. возникли в андийских районах Южной Америки и связаны рядом черт с *Uncinizeformes* (*Aciculares*) и настоящими *Uncinize*, возникшими также трансмутивно в смежных районах Южной Америки и Австралии.

*Longispicatae* Kük. связаны с горными районами северных частей экваториальной Африки.

*Grallatoriae* Kük. возникли в горной Японии параллельно с *Eu-Digitatae* Kük., к группе *C. lanceolatae* которых они очень близки; обе группы уже на ранних стадиях редукции утратили rachilla.

*Inflatae* Kük. связаны с горами северо-американской Пацифики.

*Unciniaeformes* (исключая подсекцию *Capitellatae* Meinsh.) главным образом связаны с горными районами азиатско-американской и австралийско-американской Пацификп и, вместе с андийскими *Junciformes* Bcklr., имеют связь с настоящими *Uncinиae* (для подсекции *Pauciflorae* Tuckerm. даже можно предполагать прямое происхождение их от редуцировавших *Uncinize*); в Арктике и Антарктике *Unciniaeformes* подвергались п ряде случаев гляциогенной десцензии.

Для большинства вышеуказанных секций, так же как и для рода *Uncinia*, характерно отсутствие их в Африке; это становится понятным только если мы вспомним о близком положении южного полюса в третичное время к ее южной оконечности, где в то время пролегала антарктическая и умеренная зона, тогда как Южная Америка и Австралия были странами экваториальными и субтропическими. Вообще, положение экватора и полюсов в третичное и поздне-третичное время, как оно показано у Крейхгауэра,[1] дает нам ключ к пониманию того, почему именно в Циркумпацифике, европейском и американском Средиземье, а также Восточной Азии и могли возникнуть вышеперечисленные трансмутивные индокарикоиды,[2] так как именно к этим линиям перемещения экватора приурочена (по Крейхгауэру) зона третичных экваториальных разломов, захвативших в свои горообразовательные процессы соответствующие *Indocarices* (рис. 16, карта III).

## D. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Произведенное, пока еще предварительное изучение природы *Primocarices* дает, однако, право сделать ряд общих выводов.

1. Понятие примитивности у осок должно употребляться только в смысле исходности, древности, первоначальности возникновения, независимо от простоты или сложности организации.

2. Одноколосковость у рода *Carex* L.—признак не примитивный, а вторичный, возникший в результате редукции из многоколоскового типа.

3. Природа одноколосковости различна: с одной стороны, мы имеем одноколосковый тип, возникший путем простого уменьшения числа колосков и частей соцветия (дигрессивная редукция); с другой стороны—ложную одноколосковость, возникшую путем коренного изменения и перестройки всей организации соцветия, с перенесением первоначальных функций на другие образования, например путем превращения кладопрофилла в мешочек или чешую, прицветного листа в чешую и др. (трансмутивная редукция).

---

[1] Kreichgauer. Die Aequatorfrage in der Geologie. 2 Aufl., 1925 (согласно Б. Л. Личкову).

[2] *Longispicatae* Kük. Центральной Африки и Абиссинии не являются исключением, так как относятся к полосе третичных перемещений экватора на юг.

4. Тип дигрессивной редукции возник в обстановке перигляциальных и постгляциальных миграций многоколосковых видов, под влиянием приспособления к низким температурам Арктики (арктогенная редукция — *Ursinae* Kük.), перигляциала (гляциогенная редукция — *Dioicae* Tuckerm., *Circinatae* Meinsh., *Scirpinae* Tuckerm.) и альпийского пояса, как вторичной перигляциальной обстановки (альпигенная редукция — *Capitellatae* Meinsh. из *Unciniaeformes* Kük.). Тип трансмутивной редукции возник в обстановке поздне-третичных и раннечетвертичных изменений климата на месте, которые были связаны, с одной стороны, с перемещением экватора в более южные широты, что вызвало последующие похолодание и ксеротермизацию покинутых экватором областей (реликтовый регрессивный тип редукции — *Psilocarpae* Kük., *Pictae* Kük., *Leucocephalae* Holm), с другой стороны — связаны с одновременными горообразовательными процессами, создавшими в ряде районов обстановку континентальных горных климатов (альтигенный тип редукции — *Microcephalae* Holm, *Petraeae* O. F. Lang, *Longispicatae* Kük., *Unciniaeformes* Kük., *Grallatoriae* Kük. + *Uncinia* Pers. и *Hemicarex* Benth.). Отдельные группы альтигенной редукции (*Pauciflorae* Tuckerm, *Petraeae* O. F. Lang, *Capitatae* Knth) вовлекались в последующие процессы гляциальных десцензий и миграций и дали ряд сниженных (равнинных) типов, иногда подвергавшихся повторной дигрессивной редукции (*C. pauciflora* Lightf., *C. pulicaris* L., ряд *Callistachydes* Aschrs. et Gr.).

5. Более примитивными типами среди осок являются более сложно устроенные (многоколосковые) осоки: для типов дигрессивной редукции *Vignea* и *Eucarex*, для трансмутивной — *Indocarex*. Эти типы, в свою очередь, как об этом свидетельствуют рудименты колосковой оси и кладопрофилла, являются также редуктивными образованиями разного времени.

6. При установлении таксономических подразделений в роде *Carex* L., в первую очередь должны учитываться редуктивные особенности и, несмотря на наличие формально резкого морфологического разрыва между просто и сложно устроенными типами, как исходные, так и редуктивные образования должны в системе рода сближаться или даже (при их молодости) объединяться в одном и том же таксономическом подразделении.

Ботанический Институт Академии Наук СССР

3/III—25/VI 1935.

V. KRECZETOWICZ (V. KRECHETOWICH)

## Are the sedges of the subgenus Primocarex Kük. primitive?

Summary

The investigation of the subgenus *Primocarex* Kük. have led the author to the following general conclusions:

1. The term of primitiveness schould be used only in the sense of initial, ancient, primordial origin, irrespective of simplicity or complexity of organization.

2. One-earedness in the genus *Carex* L. instead of being primitive is a secondary character, derived from the many-eared type through reduction.

3. One-earedness is of different nature; on the one hand we have a one-eared type, which arose through simple decrease in the number of ears and the parts of the inflorescence (digressive reduction — s. schema 1); on the other there is a spurious one-earedness, which arose through a fundamental change and reconstructions of the whole organization of the inflorescence accompanied by the transfer of the original function to other structures, for instance the transformation of the cladoprophyllum into a perigynum or a scale, of the bract into a scale etc. (transmutational reduction — s. schema 2).

4. The type of digressive reduction arose under the conditions during the periglacial and postglacial migrations of the many-eared species and was due to adaptation to the low arctic temperatures (arctogene digressive reduction — *Ursinae* Kük.), those of the periglacial (glaciogene digressive reduction — *Dioicae* Tuckerm. — s. map I, *Circinatae* Meinsh., *Scirpinae* Tuckerm.) and the alpine zone, as the secondary periglacial conditions (alpigene digressive reduction — *Capitellatae* Meinsh. from *Unciniaeformes* Kük.). The transmutational reduction type arose under the conditions of the late tertiary and early quaternary climatic changes connected on the one hand with the regression of the equator to more southern latitudes, which caused the climate of the regions left by the equator to become colder and more xerothermic (the relict reduction type of *Psilocarpae* Kük. — s. map. II, *Pictae* Kük., *Leucocephalae* Helm) and on the other hand with the synchronous process of mountain formation, which in a number of regions gave rise to conditions of continental mountain climates (altigene reduction type — *Microcephalae* Holm, *Petraeae* O. F. Lang, *Longispicatae* Kük., *Unciniaeformes* Kük., *Grallatoriae* Kük + *Uncinia* Pers. and *Hemicarex* Benth. — s. map III). Separate altigene reduction groups (*Pauciflorae* Tuckerm., *Petraeae* O. F. Lang, *Capitatae* Knth) were involved in the subsequent processes of glacial descensions and migrations and produced a series of descensional types (those of the plain), which underwent secondary digressive reduction (*C. pauciflora* Lightf., *C. pulicaris* L., a number *Callistachydes* Aschers. et Gr.).

5. The more primitive types among the sedges are those of a more complicated organization (the many-eared ones) *Vignea* and *Eucarex* belonging to the digressive reduction type and *Indocarex* belonging to the mutational one, these types in their turn being reduction formations belonging to different times, as evidenced by the rudiments of the spike rachis and the cladoprophyllum.

6. In establishing taxonomic subdivisions in the genus *Carex* there is to be considered in the first place the character of reduction and, not-

withstanding the presence of a sharp morphological disjuncture between the type of simple and complex organizations, the original as well as the reductional forms must be approached to each other in the system of the genus and even (if they are of more recent origin) united under the same taxonomical subdivision.

---

Е. А. БУШ

# Новая Cephalaria с Северного Кавказа

С 2 рисунками

(Получено 24/IV 1936)

Обрабатывая свой материал по Кавказу, я натолкнулась на новый вид рода *Cephalaria* Schrad., близкий к видам *C. caucasica* Litv. и *C. gigantea* (Ldb.) Bobr. part.

*Cephalaria* **balkharica** E. Busch hoc loco sp. n. (рис. 1).

Все растение сильно прижато-пушистое, почти войлочное от длинных, прямых и мягких волосков, обращенных вниз. Стебель 50—80 см вышиной. Листья перисто-рассеченные с 1—2 парами супротивных листочков, конечный (непарный) листочек большой, обратно-овальный, крупно-зубчатый, на верхушке немного вытянутый в остроконечие; парные листочки много меньше, нижняя пара часто совсем маленькая. Цветоносов 1—3, каждый несет по одной головке. Головки средней величины, 2—2,5 см в диаметре (не считая лучевых цветов). Листочки обвертки черноватые, густо мохнато-длинно-волосистые, наружные овальные, внутренние длинновато-заостренные. Чешуйки цветоложа ланцетные, острые, бледносерые от длинных волосков. Лучевые цветы 1,5—2 см длиной. Венчик серно-желтый, снаружи бело-войлочный.

**Обит.** Центральный Кавказ, Балкария, высокая долина р. Сукан, субальпийский луг, забросанный камнями, на урочище Айланген-таш. 2250 м. 23 VIII 1925. Е. и Н. Б у ш!! Сукан, субальпийский луг на урочище Сукан баши-цифи. 2500 м. 30/VIII 1925. Е. и Н. Б у ш!! Сукан, г. Кысырцы-кая, перевал на пастбище Кысырцы-кюннюм. 2400 м 30 VII 1931 Е. и Н. Б у ш!! Сукан, под г. Мехтыген, субальпийский луг на урочище Гузойлян-бау-баши-кесь. 2200 м. 3/VIII 1931. Е. и Н. Б у ш!! Южный склон г. Мехтыген, субальпийский луг на седловине Гузойлян-бау-баши-кесь. 2350 м. 30/VIII 1927. Е. и Н. Б у ш!!

Tota valde adpresse pubescens, subtomentosa, pilis longis, rectis, et mollibus retroflexis. Caulis 50—80 cm altus. Folia pinnatipartita foliolcrum oppositorum jugis 1—2, foliolum terminale magnum, obovatum apice paulo attenuatum et apiculatum, grossedentatum; foliola jugorum multo minora, jugum inferius saepe minutum. Pedunculi monocephali 1—3, capitula mediocria 2—2,5 cm diametro (sine floribus radiantibus). Involucri phylla nigricantia, dense villoso-longipilosa, exteriora ovata, interiora longiuscule acutata. Paleae receptaculi lanceolatae, acutae, pilis longis pallide griseae. Flores radiantes 1,5—2 cm lg. Corolla sulphurea, extus albo-tomentosa.

**Hab.** Caucasus centralis, Balkharia, alta vallis fluvii Sukan, in prato subalpino lapidoso loco Ailangen-tasch. 2250 m. 23/VIII 1925. E. et N. B u s c h!! Sukan, in prato subalpino loco Sukan-baschi-cifi. 2500 m. 30/VIII 1925. E. et N. B u s c h!! Sukan, m. Kysyrcy-kaja, jugum ad pascu Kysyrcy-kunnum. 2400 m. 30/VII 1931. E. et N. B u s c h!!

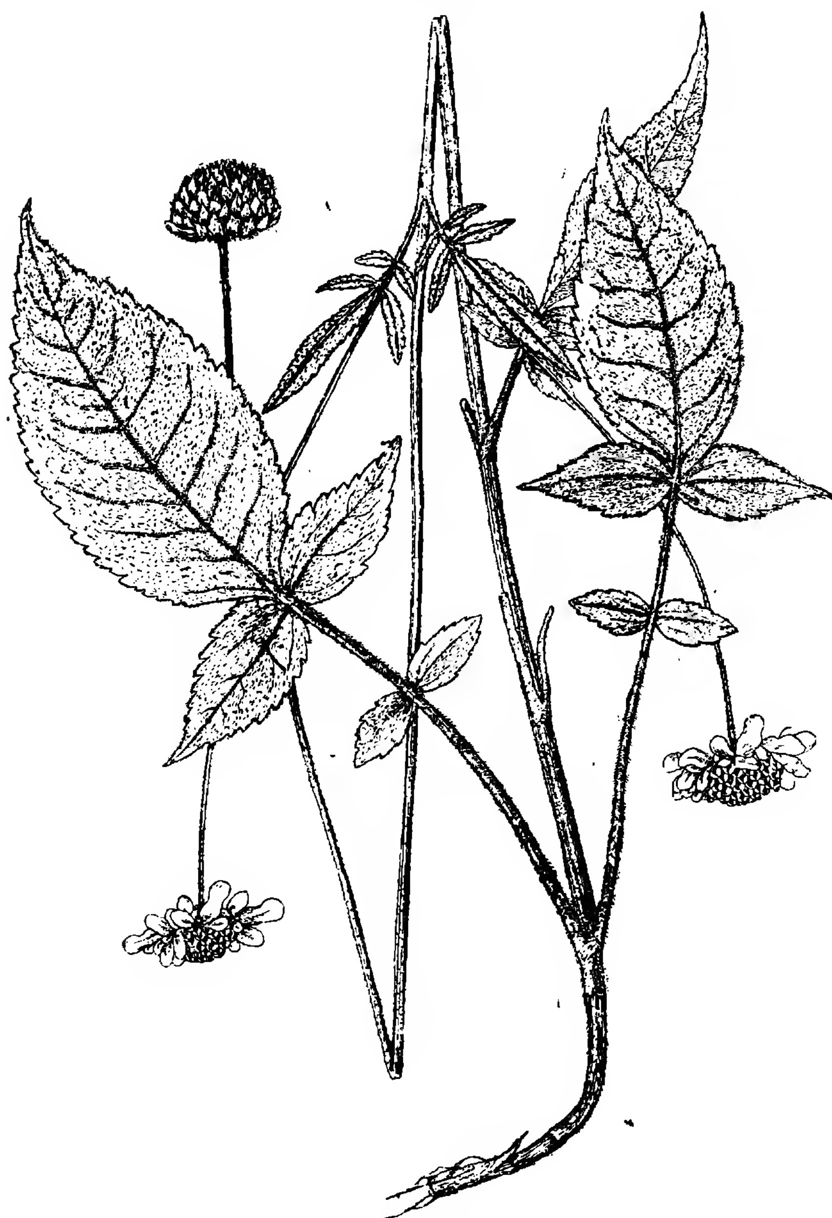


Рис. 1. *Cephalaria balkharica* E. Busch.

Sukan, decliv. meridional. montis Mechtygen, in prato subalpino Guzoilan-bau-baschi-kes. 2200 m. 3/VIII 1931. E. et N. Busch!! Decliv. merid. montis Mechtygen, in prato subalpino jugi Guzoilan-bau-baschi-kes. 2350 m. 30/VIII 1927. E. et N. Busch!!

Давая описание нового вида, считаю нужным восстановить вид *Cephalaria caucasica* Litv.[1] Этот вид был неправильно соединен Е. Г. Бобровым с *C. gigantea* (Ldb.) Bobr.[2] из-за малого количества материала, бывшего в распоряжении Е. Г. Боброва.

[1] D. Litvinov. Schedae ad Herbarium Florae Rossicae № 1981; Тр. Ботан. муз. АН СССР, вып. 15, 1916, 153 (sub *Lepicephalo caucasica*).

[2] Е. Г. Бобров. К познанию рода *Cephalaria* Schrad. III. Многолетние виды СССР. Ботан. журн. СССР, т. 17, № 5—6, 1932, 490.

Е. Г. Бобров правильно называет растение, обычно обозначавшееся как *C. tatarica*, более старым именем *C. gigantea*.

Диагноз Д. И. Литвинова дает различия между *C. caucasica* Litv. и *C. tatarica* Gmel., изывавшийся так русскими флористами со времени Шмальгаузена, неправильно понявшего синонимику этого запутанного вида, распутанную наконец Е. Г. Бобровым.

*C. caucasica* и *C. gigantea* — два хорошо различимые вида. Они отличаются как по морфологическим признакам, так и по экологии и, повидимому, по химическому составу, так как один вид *C. caucasica* хорошо поедается скотом, а другой *C. gigantea* скот почти не трогает, а если случайно и поедает, то получает сильное слюнотечение, наблюдается слабое пошатывание и даже иногда полное недомогание вплоть до лежания. Пастухи это прекрасно знают и, если скот не местный (местный не трогает *C. gigantea*) или молодой, то стараются отогнать от *C. gigantea*.

Приводить диагнозы как одного, так и другого растения я не буду. Их можно найти в цитированных работах. Различия же между этими видами укажу.

*Cephalaria gigantea* 1,5—2,5 м выш., а *C. caucasica* 50 см—1 м вышиной. У *C. gigantea* листья перистораздельные, снизу прижатопушистые, сверху почти всегда голые, блестящие, темнозеленые, иногда сверху с отдельными редкими длинными волосками. У *C. caucasica* листья перистораздельные, до 12 пар листочков с обеих сторон, прижато-пушистые, сероватo-зеленые. Количество цветочных стеблей у *C. gigantea* от 9 до 21, у *C. caucasica* большей частью 1 цветочный стебель, редко 3—6. Стебли у *C. gigantea* темнозеленые, почти буро-зеленые, сильно бороздчатые. У *C. caucasica* стебли светлозеленые, со слабо выраженной бороздчатостью. Листья обвертки у *C. gigantea* на спинке мало шершавые и только по краю волосистые. У *C. caucasica* они густо мохнато-волосистые (рис. 2). Кроме этих морфологических различий есть еще и экологические отличия.

Встречаются оба вида на одной высоте, но *C. caucasica* в пределах Большого Кавказа поднимается от 1700 до 2800 м, а *C. gigantea* там же до 2500 м. Экологические условия местообитаний у них различные: *C. caucasica* растет на альпийских лугах с плотной дерниной, а *C. gigantea* растет в высокотравье, т. е. в характерных зарослях высоких растений на местах, не имеющих дерна, и на лесных опушках и полянах среди широколиственных лесов, где тоже задернение слабое и есть развитой мертвый покров. Этот вид спускается по опушкам довольно низко.

Весь материал в кавказском отделе Гербария Ботанического института Академии Наук СССР по *C. gigantea* неполный. Собирался он большей частью или в виде верхушки растения или в виде боковых ветвей или отдельного листа. Это вполне понятно, так как растение в 2,5 м не уложишь целиком в гербарный лист. Такими же недостатками отличаются и сборы старых авторов. Лично я пробовала собирать побольше отдельных частей с одного и того же растения, и все же неполный экземпляр помещался на три гербарных листа, т. е. верхушка цветочного стебля, пара листьев со средней части растения и пара листьев у корня, получалось все же далеко не полное растение. *C. caucasica* почти всегда целиком укладывается на гербарный лист.

Е. Г. Бобров в цитированной работе упрекает Д. И. Литвинова за то, что Д. И. Литвинов не оставил в гербариях своих этикеток. Это не совсем так: Д. И. Литвиновым была издана *C. cau-*

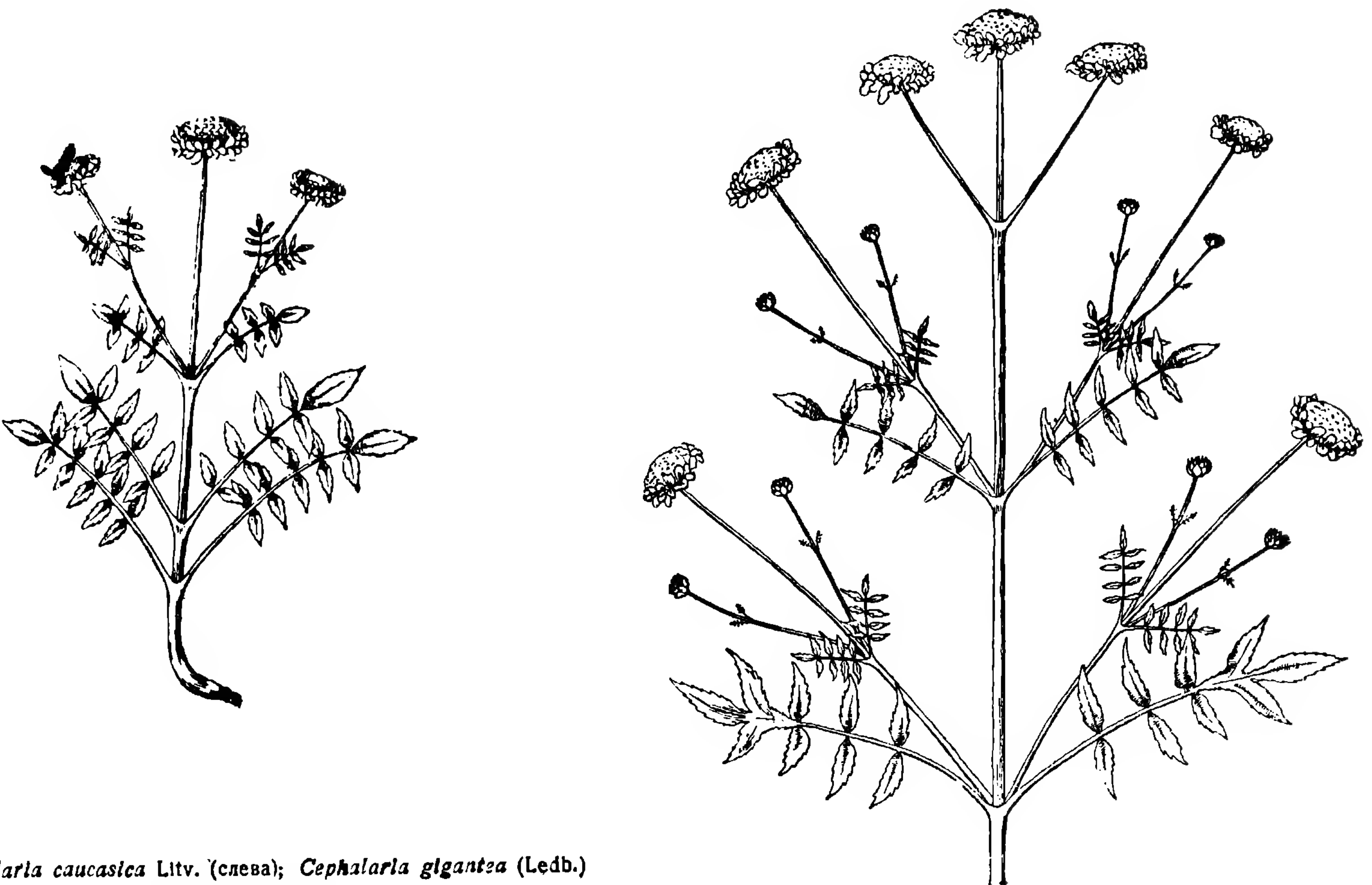


Рис. 2. *Cephalaria caucasica* Litv. (слева); *Cephalaria gigantea* (Ledb.) Bobr. (справа).

*casica* с критической печатной этикеткой в Herbarium Florae Rossicae, а до того времени, повидимому, и не было сборов *C. caucasica.* Все последующие сборы относятся уже к более позднему времени: Ю. Н. Воронов собирал в 1911—1913 гг., Е. и Н. Буш в 1911, 1913, 1925, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933 и 1935 гг.

До 1928 г. я все наши экземпляры показывала Д. И. Литвинову. Правда, он не ставил своих этикеток, так как был вполне со мной согласен. В противном случае он приклеил бы свою notulae.

Приведенные признаки очень хорошо разделяют эти два совершенно различных вида, которые соединять воедино нельзя. То, что со времени Д. И. Литвинова все кавказские авторы стали определять *C. caucasica*, это понятно, так как с этого времени начинается более постоянное собирание кавказского материала. До 1907—1908 гг. не было таких подробных и углубленных исследований и соответственно не было достаточно полных сборов с Кавказа. После 1908 г. начинаются интенсивные сборы растений Кавказа.

Мой новый вид *C. balkharica* E. Busch отличается от *C. caucasica* 1) малым количеством пар листочков, 2) формой конечного листочка, 3) почти войлочным опушением и 4) меньшими размерами головок: у моего вида 2—2,5 см, а у *C. caucasica* 3 см в диаметре (без лучевых цветков).

Возможно, что *C. gigantea*, вид, характерный для высокотравья, является наиболее древним, а виды *C. caucasica* и *C. balkharica* — более молодые виды. Родоначальник всех трех видов был, вероятно общий.

---

## E. A. BUSCH

### Über eine neue Cephalaria-Art aus dem Nördlichen Kaukasus


Zusammenfassung

Die Verfasserin beschreibt eine neue Art *Cephalaria balkharica* E. Busch (Abb. 1) aus Balkharien (Central-Kaukasus), führt die Unterschiede zwischen dieser Art und der *C. caucasica* Litv. an (Abb. 2). Diese letztere Art wurde von E. Bobrov mit der *C. gigantea* vereinigt, aber durchaus unrichtig, da *C. caucasica* so wie morphologisch, als auch oekologisch von der *C. gigantea* verschieden ist. Wie es scheint, existirt auch ein Unterschied im Chimismus zwischen beiden Arten.

Die neue Art *C. balkharica* E. Busch unterscheidet sich von *C. caucasica* Litv. durch den geringen Zahl von Blattsegmenten, durch andere Form des terminalen Segments, durch die fast filzige Behaarung und durch die kleineren Dimensionen von Köpfchen.

Es ist möglich, dass *C. gigantea* eine älteste Art ist und die beiden anderen Arten jüngere Arten von einem gemeinsamen Ursprung mit der *C. gigantea* sind.


---

Н. Я. КАЦ

# Болота европейской части Союза ССР

## 2. ВОДНЫЕ И БОЛОТНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНОЗЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ СТРУКТУРЫ

*Продолжение*[1]

### I. Описание и классификация водных и болотных растительных ценозов европейской части Союза

Приводимая ниже классификация естественных болотных растительных ценозов может считаться лишь предварительной. Тем не менее она подытоживает в масштабе европейской части Союза накопленный фактический материал. Вполне разработанная классификация может быть построена лишь после выделения всех или по крайней мере главнейших ассоциаций области, установленных притом на основании доминирующих видов. Эти ассоциации являются, следовательно, ассоциациями мелкого объема. Лишь в этом случае они могут быть рационально сгруппированы в единицы большого объема, а также эти последние в свою очередь в следующие единицы высшего порядка так же, как виды растений группируются в роды, а роды в семейства, семейства в порядки и т. д. Лишь в этом случае классификация сможет полно отразить сходство в сложении отдельных групп ассоциаций и выявить принцип гомологии в структуре растительности. По нашему глубокому убеждению лишь последовательное проведение принципа гомологии в классификации болотных и любых прочих растительных ценозов даст возможность ориентироваться в большом количестве отдельных комбинаций — ассоциаций и свести их к сравнительно небольшому числу, соответствующему количеству доминирующих видов. Идея гомологического строения ассоциаций и групп их и тесно связанное с этой идеей представление о виде как отправном пункте при изучении и классификации ассоциаций были развиты в целом ряде моих работ (1927, 1929 a, b, 1930 a, b, 1933), а в некоторых из них (1930 a) была сделана и попытка применить эти принципы к классификации болотных ассоциаций северо-восточной части Союза. Подобные попытки делались и другими исследователями, в частности Р. Аболиным (1928). Подкупающая простота и легкость ориентировки, которую дает его „классификационная решетка", является главным достоинством его классификации, которое, кстати говоря, просмотрели критики. Эти простота и легкость есть следствие применения им принципа гомологии. Правда, это применение

[1] См. Н. Я. Кац. Болота европейской части Союза. I. Типы торфяно-болотных образований и их географическое распределение. Ботан. Журн. СССР т. 21, № 3, 1936.

было введено им, так сказать, стихийно, может быть невольно, потому что автор этого не подчеркивает в тексте, а сам принцип гомологии не был доведен до групп ценозов малого объема. Однако это невольное введение принципа гомологии в классификацию особенно интересно отметить. Оно показывает, что этот принцип сам говорит за себя и, можно сказать, сам себя выдвигает.

Последовательное проведение принципа гомологии в структуре ценозов и в классификации их и доведение этого принципа до последнего звена — ассоциаций встречает препятствие в недостаточной изученности их. Тем не менее приведенная в этой статье классификация, хотя и предварительная, думается, имеет ряд преимуществ перед другими, имеющимися в литературе, а именно:

1) она доведена до низовых звеньев — до мелких групп ассоциаций;

2) она построена сверху до низу на принципе гомологической структуры ценозов;

3) она наглядно отражает разницу и сходство в структуре отдельных рядов и групп ценозов, что делает ее наглядной и удобной для ориентировки в большом разнообразии этих последних;

4) она дает представление о главнейших, „ядерных" („Kernassoziationen" N. Katz, 1929 b), т. е. наиболее распространенных группах ценозов в отдельных рядах;

5) она дает возможность сделать ряд обобщений, имеющих теоретическое значение, и подойти к объяснению отдельных групп ценозов, исходя из свойств слагающих их элементов — видов.

Обзору строения классификационной решетки и рассмотрению вытекающих отсюда закономерностей структуры ценозов посвящен особый отдел статьи. Приведем ниже краткий обзор водных и болотных ценозов, а затем краткое их описание.

## II. Описание водных и болотных ценозов

ЦЕНОЗЫ ЗАРАСТАЮЩИХ ВОДОЕМОВ (см. В. Сукачев, 1926; H. Gams, 1932)

Ценозы этого типа изучены в общем слабо, и еще менее известна связь их с условиями питания, почему и распределение их по трем основным экологическим группам — эвтрофной, мезотрофной и олиготрофной — встречает большие затруднения. Приведенное ниже описание ценозов этой группы ни в коей мере не претендует на исчерпывающую полноту и на законченность их классификации, а отдельные растения, характеризующие своим массовым развитием тот или иной ценоз, приводятся лишь как примеры для подразделений типа водных ценозов. Ценозы зарастающих водоемов делятся на пять главных групп, с рядом дальнейших подразделений.

I. Ценозы свободно плавающих растений.

II. Ценозы прикрепленных и целиком погруженных растений.

III. Ценозы прикрепленных растений с верхними плавающими на воде листьями.

IV. Ценозы сплавин или зыбунов.

V. Ценозы растений с стеблями и листьями над поверхностью воды.

Ценозы этой группы отнесены в тексте в группу травянистых болот намывного питания.

ТАБЛИЦА 1

**Комбинации доминирующих цветковых и сфагновых мхов на олиготрофных болотах европейской части Союза**

| Травянистые растения и кустарнички / Сфагновые мхи | Увеличение гидрофильности → Scheuchzeria palustris | Carex limosa | Carex rotundata | Eriophorum russeolum | Carex rariflora | Rhynchospora alba | Eriophorum vaginatum | Scirpus caespitosus | Carex pauciflora | Rubus chamaemorus | Andromeda polifolia | Betula nana | Cassandra calyculata | Ledum palustre | Vaccinium uliginosum | Calluna vulgaris | Empetrum nigrum | Без Feldschicht'a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sphagnum cuspidatum* | ⊞ | + | | | | + | + | | | | | | | | | | | + |
| *Sphagnum Dusenii* | ⊞ | + | + | | + | ⊞ | + | | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum Lindbergii* | + | + | + | + | + | + | | ⊞ | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum Jensenii* | + | + | | | | | | + | | | + | | | | | | | |
| *Sphagnum apiculatum* | + | + | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| *Sphagnum balticum* | ⊞ | + | + | + | | ⊞ | ⊞ | ⊞ | + | | + | | | | | | | |
| *Sphagnum compactum* | ⊕ | | | | | | | ⊞ | + | | | | | | | | | |
| *Sphagnum papillosum* | + | | | | | + | + | ⊞ | + | | + | | | | | | | |
| *Sphagnum magellanicum* | ⊕ | | | | | ⊕ | + | | | + | + | + | ⊞ | ⊞ | + | + | + | |
| *Sphagnum rubellum* | | | | | | | ⊕ | ⊕ | | | ⊕ | | | | | ⊕ | ⊕ | |
| *Sphagnum angustifolium* | + | | | | | | + | | + | + | + | + | ⊞ | ⊞ | + | + | + | |
| *Sphagnum fuscum* | ⊕ | | | | | ⊕ | + | | + | ⊞ | ⊞ | ⊞ | ⊞ | ⊞ | + | ⊞ | ⊞ | |
| Без Bodenschicht'a или с юнгерманниями | + | + | | | | ⊞ | + | ⊞ | | | + | | | | | | | + |

\+ Данная комбинация встречается в природе. ⊞ Ядерная ассоциация, наиболее распространенная в вертикальных рядах гомологов.

⊕ Несовершенновыраженная или слабо распространенная в природе. Пустая клетка указывает, что данная комбинация неизвестна.

ТАБЛИЦА 2

Ядерные ассоциации ряда Eriophorum vaginatum и их географически замещающие в болотных областях европейской части Союза

| | Печорско-Онежская область | Ильменско-Западно-Двинская область | Средне-Русская область | Прибалтийская область | Грибеломорская область (Архангельский район) |
|---|---|---|---|---|---|
| Гряды олиготрофных болот | *Cassandra — Rubus chamaemorus — Sphagnum fuscum* и *Andromeda — Rubus chamaemorus — Sphagnum fuscum* | *Eriophorum — Calluna — Sphagnum fuscum, Eriophorum — Empetrum — Sph. fuscum, Eriorum — Andromeda — Spagnum fuscum* | *Pinus — Eriophorum — Sphagnum medium, Pinus — Ericaceae — Sphagnum medium* | *Calluna vulgaris — Sphagnum fuscum* | *Calluna vulgaris — Sphagnum fuscum* |
| Мочежины олиготрофных болот | *Eriophorum vaginatum — Sphagnum balticum* | *Eriophorum vaginatum — Sphagnum balticum* | *Eriophorum vaginatum — Sphagnum balticum* и др. | *Eriophorum vaginatum — Sphagnum balticum* | *Trichophorum caespitosum — Sphagnum balticum* |

**I. Ценозы свободно плавающих растений**

Этот тип делится на три группы по характеру питания:

1. Эвтрофные свободно плавающие ценозы

Мы различаем здесь группу ценозов мхов, группу ценозов цветковых растений и группу водных папоротников.

a) Ценозы свободно плавающих цветковых. Важнейшими видами являются: виды *Lemna*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Stratiotes aloides*, *Hottonia palustris*, *Trapa natans*, *Utricularia* и др.

b) Ценозы водного папоротника *Salvinia natans*.

c) Ценозы свободно плавающих бурых мхов образованы *Calliergon giganteum*, *Scorpidium scorpioides*, некоторыми видами *Drepanocladus* (например *D. lycopodiodes*, *D. Sendtneri*) и др.

d) Ценозы микроскопических водорослей (планктон).

2. Мезотрофные свободноплавающие ценозы

Сюда можно отнести ценозы некоторых погруженных форм сфагновых мхов — *Sphagnum riparium*, *S. obtusum*.

3. Олиготрофные ценозы свободно плавающих сфагнов (*Sphagnum cuspidatum* и др.) и некоторых видов *Drepanocladus* (*D. fluitans*) в дистрофных озерах и озерках сфагновых болот.

### II. Ценозы прикрепленных, целиком погруженных растений

Сюда входят:

1. Эвтрофные, целиком погруженные ценозы с такими группами:

a) ценозы погруженных цветковых: узколистных и широколистных рдестов — *Potamogeton obtusifolius, P. mucronatus, P. perfoliatus, P. praelongus, P. lucens*, видов *Myriophyllum, Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis* и др.;

b) ценозы погруженных прикрепленных бурых мхов (*Bryales*) — *Fontinalis (antipyretica), Leptodictyum riparium* и др.;

c) ценозы крупных водорослей — макрофитов (*Chara, Nitella*).

d) ценозы водорослей микрофитов.

Для выделения мезо- и олиготрофных цветковых и моховых погруженных ценозов пока слишком мало данных. Моховые ценозы мезо- и олиготрофных водоемов представлены главным образом свободно плавающими видами *Sphagnum* (см. выше).

### III. Ценозы прикрепленных растений с плавающими на воде листьями

Здесь выделяются ценозы прикрепленных плавающих цветковых — *Potamogeton natans, Nymphaea, Nuphar luteum.*

### IV. Ценозы сплавин (зыбунов)

В эту группу входят ценозы, образующие лежащий на поверхности воды и погруженный в нее своей нижней частью ковер, связанный притом с берегом. По богатству питательными элементами мы выделяем здесь три обычных группы: эвтрофные, мезо- и олиготрофные ценозы.

1. Эвтрофные ценозы зыбунов

Сюда входят:

a) Травянистые безмоховые ценозы (без сплошного мохового покрова) с длинными стелющимися по воде и образующими сплавину корневищами, как *Menyanthes, Comarum palustre*. Повидимому в образовании подобных зыбунов могут принимать участие многие растения, как осоки, *Dryopteris thelypteris,* тростник (последний особенно часто на юге — см. Л. Шапошников и Н. Верещагин, 1931) и др.

b) Травянистые буромоховые ценозы. В образовании этих зыбунов принимают участие *Bryales*, среди них и те, которые относятся к свободно плавающим. В этом случае сплавина возникает в результате уплотнения сначала рыхлого, несвязанного мохового ковра. На уплотнившемся ковре поселяется образующая впоследствии ярус травянистая растительность. Из доминирующих мхов буромоховых зыбунов можно указать *Calliergon giganteum, Drepanocladus vernicosus, Camptothecium nitens* и др., из цветковых — *Menyanthes*, разные виды *Carex* и пр. (Т. Менкель-Щапова, 1930).

c) Травянистые сфагновые ценозы. Моховой ковер образуют эвтрофные сфагны, в средней части Союза чаще *S. teres, S. contortum.* С первым видом комбинируются как доминирующие виды *Comarum, Menyanthes, Carices* (*C. teretiuscula* и др. виды) (Т. Менкель-Щапова, 1930).

2. Мезотрофные ценозы зыбунов

В эту группу входят ценозы с моховым ковром из мезотрофных или олиготрофных сфагнов и ярусом, где преобладают осоки (*Carex*

*rostrata*, *C. lasiocarpa* и др.), а также безмоховые зыбуны, образованные теми же *Carex* (см. Н. Кац, 1922). Из-за недостатка материала эта группа дальше не подразделяется.

3. Ценозы олиготрофных зыбунов

Здесь мы различаем:

a) чисто сфагновые без травянистого яруса наиболее обводненные ценозы — Sphagneta pura (Н. Кац, 1922); они представляют следующую стадию смыкания рыхлых плавающих дернин сфагна;

b) травянистые сфагновые ценозы; по мере смыкания и уплотнения сфагнового ковра чистых сфагнетумов здесь поселяется травянистая растительность, представленная обычными влаголюбивыми видами олиготрофных болот, образующими затем ярус; из цветковых доминируют чаще всего шейхцерия и *Carex limosa* (Н. Кац, 1922);

c) кустарничковые сфагновые ценозы; при дальнейшем уплотнении и обсыхании сфагнового ковра гидрофильные травянистые растения уступают место олиготрофным *Ericaceae*; одновременно с этим происходит и смена сфагновых мхов. В этих условиях развивается ярус кассандры, еще чаще *Andromeda* и особенно *Vaccinium oxycoccus*. Последняя достигает здесь наибольшего покрытия и плодоношения, которые вообще этому виду свойственны. В моховом ковре господствует обычно *Sphagnum recurvum*. Подобные ценозы уже с плотным, устойчивым моховым ковром весьма обычны на зарастающих дистрофных озерах в дистальных (от озера) частях зыбуна на границе с сосново-сфагновым олиготрофным болотом.

## БОЛОТНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНОЗЫ[1]

В эту группу входят ценозы, где доминируют болотные растения (гелофиты), и иногда, наряду с последними, также и мезофиты. Резкой границы между водными и болотными растительными ценозами провести нельзя. Мы считаем присутствие постоянного слоя воды, покрывающего нижние части стеблей растений, основным признаком водных ценозов, тогда как болотные ценозы или вовсе не имеют воды на поверхности или эта вода появляется периодически. Однако ради удобства водные ценозы растений, постоянно погруженных нижними частями в воду, отнесены в дальнейшем изложении к болотным травянистым ценозам намывного питания, от которых они нерезко отграничены.

Болотные ценозы делятся на четыре большие группы (см. Р. Аболин, 1928):

I. Эвтрофные безмоховые болота намывного питания.

II. Эвтрофные моховые болота грунтового питания.

III. Мезотрофные сфагновые болота.

IV. Олиготрофные болота с рядом подразделений. Каждая из первых трех групп и олиготрофные сфагновые болота в дальнейшем делятся на лесную, кустарничковую и травянистую группы. Ниже дается краткое описание болотных ценозов.

### *I. Эвтрофные безмоховые болота намывного питания*

Основной экологический признак этих болот — принос питательных веществ извне, со стороны, аллювиальными и делювиальными водами. В связи с этим субстратом заиливаемых болот является торф, пере-

[1] Ценозы засоленных болот здесь не приведены.

мешанный с илом. Ценозы этой группы встречаются обычно по заливаемым речным долинам и затопляемым берегам речек и ручьев. Для этих местообитаний характерны значительные колебания водного режима — сильное затопление весной и спад воды летом. Значительный дренаж в течение вегетационного периода и малая влагоемкость сильно разложившегося торфа делают эти местообитания часто сравнительно сухими, особенно же при сильно расчлененном рельефе повышения этого последнего — кочки. Сравнительно хороший дренаж и аэрация объясняют нередкое участие в растительном покрове заиливаемых болот мезофильных лесных и луговых форм, а богатое питание — видовое богатство этих ценозов. Седиментация же ила, отчасти колеблющийся водный режим неблагоприятны для развития мохового покрова. Поэтому болотные мхи не образуют здесь, как правило, сплошного ковра и вообще обычно слабо развиты. Болота намывного питания делятся на лесные, кустарниковые и травянистые. Приводим ниже описание этих трех групп.

### Лесные заиливаемые болота

Заиливаемые лесные болота являются важной группой болот намывного питания. Они относятся главным образом к заболоченным землям с маломощным слоем торфа. Однако есть в этой группе и торфяники со слоем торфа свыше 50 см. Лесные болота, вследствие пестроты и сложности растительного покрова и малой изученности их, весьма трудно поддаются типировке и классификации. Поэтому приведенное ниже разделение ни в коей мере не является ни окончательным ни полным. Общим признаком этих болот является обычно слабое развитие мохового покрова. В пределах этой группы мы различаем болота: А — с ярусом ели, В — с ярусом березы, С — с ярусом одной черной ольхи или с примесью березы и ели, D — с ярусом сосны, Е — с ярусом серой ольхи или сероольшанники.

#### А. Заиливаемые еловые болота

Здесь мы различаем по характеру травянистого покрова ряд типов, отличающихся вместе с тем особыми экологическими условиями.

$А_1$. Ельники часто с участием березы и главным образом с ценозами настоящих гелофитов в понижениях между стволами деревьев. Здесь доминируют как широколиственные гелофиты, — *Calla*, *Menyanthes*, — так и некоторые осоки — *Carex laevirostris* и др. На кочках у стволов елей присутствуют виды ельников (Piceetum uliginosum А. Корчагина, 1929).

$А_2$. Ельники-кочкарники с господством *Carex caespitosa*. Сюда относятся Piceetum caricosum Ф. Самбука (1932), который указывает, что для этого типа в районе Средней Печоры характерны *Carex caespitosa*, *Carex wiluica*. Этот тип частью относится к торфяникам.

$А_3$. Ельники с березой и с значительным развитием *Filipendula ulmaria* (А. Корчагин, 1929; С. Соколов, 1929). Несколько более эвтрофный тип, чем предыдущий.

$А_4$. Елово-березовые леса с *Filipendula ulmaria* и крупными папоротниками. Сюда относятся, например, Piceetum mixto-herbosum Коновалова, где наряду с *Filipendula* доминирует *Dryopteris phegopteris*. Чаще в подобных ельниках делается заметной роль лесного широкотравья. Тогда мы имеем следующий тип.

$A_5$. Ельники с *Filipendula*, крупными папоротниками и лесным широкотравьем. Кроме *Filipendula* и папоротников — *Dryopteris spinulosa*, *Athyrium filix femina*, иногда *Athyrium crenatum* и др.—в этих лесах заметную роль играют широколиственные лесные мезофиты: *Aegopodium*, *Aconitum*, *Cirsium oleraceum*, иногда также *Circaea*, *Oxalis*, *Rubus saxatilis* и др. Эти ельники являются более эвтрофным и лучше дренированным типом, чем оба предыдущих. Вместе с тем по растительности они ближе стоят к еловым лесам на минеральной почве. Сюда относятся некоторые типы А. Корчагина (1929).

$A_6$. Ельники с *Filipendula*, *Equisetum pratense* и широкотравьем. Близки по флористическому составу к предыдущему типу. Папоротники заменяются здесь *Equisetum pratense* (Piceetum equisetoso-herbosum А. Корчагина, 1929).

$A_7$. Ельники с лесным широкотравьем и с примесью *Filipendula*. В относящейся сюда ассоциации Piceetum herbosum с Средней Печоры (Ф. Самбук, 1932) в богатом количественно и качественно травянистом покрове доминирует лесное широкотравье — *Aconitum excelsum*, *Geranium silvaticum*. Характерно постоянное присутствие (часто с значительным обилием) *Veratrum lobelianum*, *Calamagrostis Langsdorffii*, *Filipendula ulmaria* и ряда других видов. Торф здесь может достигать значительной мощности. Ельники этого типа, повидимому, можно рассматривать как замещающие к северу ельники пятого типа.

$A_8$. Ельники с папоротниками и лесным широкотравьем с участием в подлеске и травянистом покрове дубравных видов (*Tilia*, *Acer*, *Ulmus*, *Asperula*, *Pulmonaria*, *Anemone* и др). Этот тип представляет южную разность типа пятого. Участие дубравных видов придает ему особый характер. Сюда относится широколиственный ельник — лог Ю. Цинзерлинга (1934, стр. 74). Конкретным примером этого типа является ассоциация Piceetum equisetoso-tiliosum З. Смирновой (1928, стр. 201—204), где глубина торфа достигает 50 см.

### B. Заиливаемые березовые болота

Мы различаем здесь ряд типов, многие из которых являются гомологами рассматриваемых выше ельников.

$B_1$. Березняки (*Betula pubescens*) с редким травянистым покровом из болотных видов и отчасти мезофитов. Сюда относится Betuletum turfosum З. Смирновой (1928), который, по ее мнению, представляет устойчивый во времени тип. Вообще же производные березняки на торфе с сильно нарушенным покровом есть обычное явление в средней части хвойной зоны.

$B_2$. Березняки-кочкарники с *Carex caespitosa* и часто с *Carex paradoxa*. Это широко распространенный тип, по крайней мере в средней части Союза. Эти кочкарники покрывают нередко значительные площади в слабо заливаемых частях долин. В травянистом покрове характерно господство кочкообразующей *Carex caespitosa*. Наряду с последней, нередко не уступая ей по обилию, часто встречается другой кочкообразующий вид — *Carex paradoxa*, что я наблюдал неоднократно в б. Московской губ. Этот тип зачастую имеет мощный слой торфа (по Д. Мещерякову, 1930, глубина его в Мещере от 0,9 до 4,5 м). Он является во многих случаях несомненно устойчивым типом заиливаемых болот. Описание растительности березовых кочкарников см. N. Katz (1928).

На Урале кочкарники с *Carex caespitosa* при господстве в верхнем ярусе наряду с березой также ели и других пород часто содержат большую примесь *Carex lasiocarpa* и стоят уже ближе к переходным болотам (Д. Герасимов, 1934).

$B_3$. Березняки с *Carex caespitosa*, *Filipendula* и широкотравьем. Первичные березняки этого типа с *Carex caespitosa*; *Filipendula*, *Geum rivale*, *Calamagrostis Langsdorfii* и др. указаны для северной Карелии (Ю. Цинзерлинг 1934, стр. 107). Они являются гомологами ельников с *Carex caespitosa* и *Filipendula*.

Во всех трех типах, описанных выше, древесный ярус образован главным образом *Betula pubescens*. В четвертом типе доминирует *Betula Kusmischeffi*.

$B_4$. Березовое криволесье с ярусом кустарниковидной *Betula Kusmischeffi* и широкотравьем. Сюда относится „Betuletum herbosum" К. Регеля (K. Regel) из Колы (1923), где в травянистом покрове преобладают *Veratrum lobelianum*, *Aconitum septentrionale*, *Geranium silvaticum*, *Calamagrostis phragmitoides* и ряд других видов. Этот тип свойственен Кольской лесотундре и гомологичен ельникам с лесным широкотравьем (7-й тип еловых лесов), обычным в восточной части севера лесной зоны.

### C. Черноольшанники и болота с черной ольхой, березой и елью

Черноольшанники можно разбить на ряд типов, описание которых дано ниже.

$C_1$. Черноольшанники и березово-ольховые леса, с ценозами гелофитов в понижениях между пристволовыми кочками ольхи. Здесь доминируют *Calla*, *Carex rostrata*, *Menyanthes*, *Iris pseudacorus*, крупные осоки (*Carex riparia* и др.) и ряд других гелофитов. Виды сухих еловых лесов представлены лишь на кочках, да и то слабо. Это наиболее мокрый тип черноольшанников. Торф здесь обычно глубокий — следовательно эти болота относятся к торфяникам. К ольхе обычно здесь присоединяется береза. Сюда относятся, например, Betuleto-Alnetum uliginosum З. Смирновой (1928). Тип этот гомологичен ельникам с господством гелофитов (тип 1-й).

$C_2$. Черноольшанники-кочкарники с *Carex caespitosa*. Более дренированный и эвтрофный тип по сравнению с предыдущим. Мощность торфа по Д. Мещерякову (1930) превышает 30 см. Этот тип довольно широко распространен в средней части Союза. Он имеет гомологов в ряде ельников и березняков. Описание растительности — см. N. Katz (1928).

$C_3$. Черноольшанники с значительным развитием *Filipendula*, которая нередко доминирует. Кроме нее нередко значительную роль играют папоротники (*Athyrium filix femina*). Обычны также типичные для ольшанников мезофиты — *Viola epipsila*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia*, *Scutellaria galericulata* и др. Виды ельников на минеральной почве, развиты здесь слабо и угнетены, в лесостепных же ольшанниках, где этот тип, повидимому, широко представлен, отсутствуют вовсе. Весной эти ольшанники сильно заливаются, но летом более или менее дренированы. Торф сравнительно неглубокий—от 1,0 до 50 см. (З. Смирнова, 1928). К этому типу принадлежат Alnetum filipendulosum З. Смирновой и описания Ф. Яковлева из ЦЧО (1931). Тип имеет гомолога в ряде ельников (тип 3-й).

$C_4$. Черноольшанники и березово-ольховые леса с *Filipendula* и крупными папоротниками (*Athyrium filix femina*). По характеру увлажнения и субстрата близки к предыдущей группе, но представляют несколько более эвтрофный тип. Роль видов еловых лесов усиливается здесь по сравнению с предыдущим типом. Примером этих ольшанников является Betuleto-Alnetum athyriosum З. Смирновой. Этот тип имеет своего гомолога в ряду ельников.

$C_5$. Березово-черноольховые и елово-черноольховые леса с сильно развитым лесным широкотравьем, где обильны травянистые виды широколиственных лесов. В подлеске также широколиственные породы, главным образом *Tilia*, иногда *Ulmus*, *Acer*. Мезофильные виды ольшанников — *Filipendula*, *Chrysosplenium*, *Impatiens* и др. — еще играют значительную роль в понижениях, но на приствольных кочках вытесняются лесным широкотравьем. Гелофиты заметной роли не играют. В древесном ярусе наряду с черной ольхой значительное участие принимают ель и береза. Это наиболее эвтрофный тип ольшанников, генетически и по составу растительности наиболее близкий к широкотравным ельникам. Вместе с тем это есть наиболее дренированный тип черноольшанников с незначительным слоем торфа. Сюда относятся Betuleto-Alnetum tiliosum, Piceeto-Alnetum tiliosum и особая разность березово-черноольховых лесов с ясенем З. Смирновой.

Гомологом этого типа в еловом лесу является, повидимому, 8-й тип ельников.

$C_6$. Черно-ольшанники с господством *Dryopteris thelypteris* и с ассоциациями гелофитов (*Calla*) в избыточно увлажненных стоящей на поверхности водой межкочковых западинах. На существование подобных черноольшанников указывает Ф. Яковлев (1931). Гомологи этого типа в еловом и березовом рядах неизвестны.

$C_7$. Березово-черноольховые леса с преобладанием мезофитов в травянистом покрове. На кочках у ольховых стволов имеются виды, свойственные ельникам. В понижениях — покров из теневыносливых мезофитов, в том числе и видов, типичных для черноольшанников. Гелофиты представлены слабо. Субстрат минеральный, хорошо дренируемый. Весеннее затопление слабое. Мало изученный тип. Сюда относится Alnetum mixto-herbosum З. Смирновой (1928).

$C_8$. Черноольшанники с бедным травянистым покровом

При крайне сильно расчлененном микрорельефе на приствольных кочках растут травянистые виды ельников, а в понижениях, наряду с мезофитами, появляются и гелофиты. Эти ольшанники сильно затопляются весной, слабо дренированы. Торфяной слой отсутствует. Черная ольха достигает здесь исключительного господства в древесном ярусе и максимальной степени сомкнутости (0,7—0,3), что, вероятно, является причиной бедности травяного покрова. Сюда относится Alnetum purum З. Смирновой (1928).

$C_9$. Черноольховo-березовые леса с сфагновым покровом. Последний образуют *Sphagnum squarrosum*, *S. teres*, *S. riparium* и другие сфагны. В травянистом покрове господствуют гелофиты — *Menyanthes*, *Calla*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Calamagrostis lanceolata* и др. Характерна примесь видов мезо- и даже олиготрофных болот. Типичные виды ольшанников играют здесь незначительную роль. В древесном ярусе наравне с ольхой имеется береза или последняя преобладает. Это наименее эвтрофный тип ольшанников, ближе

стоящий по растительности к мезотрофным, чем к эвтрофным болотам. Ввиду этого, а также того обстоятельства, что принос питательных веществ извне (затопление) сводится здесь к. нулю, этот тип можно было бы отнести к мезотрофным болотам. В целях удобства он рассмотрен здесь вместе с другими группами черноольшанников.

### Д. Заиливаемые сосновые болота

Заиливаемые болота с ярусом сосны, в общем, редкое явление. Из этой группы мне известны лишь кочкарники с *Carex caespitosa*, описанные мной из б. Московской губ. (N. Katz, 1929).

### Е. Сероольшанники

Этот тип болот весьма слабо изучен. Если в некоторых случаях серая ольха появляется на болотах в результате нарушения естественных соотношений, то в других случаях вопрос о генезисе сероольшанников остается открытым. Эту группу ценозов, довольно обычную на севере лесной зоны, из-за слабой изученности мы оставляем в стороне.

## Заиливаемые кустарниковые и кустарничковые болота

К этой группе относятся болота без древесного яруса, но с ярусом кустарников или низкорослых деревянистых растений-кустарничков (от 0,8 до 1,0 м и ниже). Под кустарниковым ярусом иногда развивается ярус травяно-осоковый. Моховой покров, как и вообще на заиливаемых болотах, слабо развит. В пределах группы мы различаем:

1. Кустарниковые ивняки с преобладанием *Salix cinerea*, *Salix pentandra*, часто с примесью кустарниковидных *Alnus glutinosa* и *Betula pubescens*. Они нередки по берегам озер и т. д. в лесной зоне и нередко являются дериватами лесных заиливаемых болот (Р. Аболин, 1928; Ю. Цинзерлинг, 1934).

2. Кустарниковые или кустарничковые тундровые болота по берегам ручьев и мокрым склонам. Здесь можно различить:

a) Ивняковые болота с ярусом *Salix* (на Коле *Salix glauca*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*, на северном Канине *S. lapponum*, *S. lanata*, *S. stipulifera*, *S. myrsinites*, *S. hastata*, в Тиманской и Малоземельской тундре—*S. myrsinites*, *S. glauca*, *S. lanata*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*, в Большеземельской тундре—*S. phylicifolia*, *S. lanata*, *S. lapponum*.

Под ярусом ив нередко имеется ярус травянистой растительности, где часто преобладает *Carex aquatilis*. Описание подобных ивняков, являющихся излюбленными оленьими пастбищами, мы находим у Ю. Цинзерлинга (1934), В. Андреева (1931 и 1933). А. Дедова (1931, 1933).

b) Кустарничковые болота с ярусом *Betula nana* и часто также с ярусом *Carex aquatilis*. (Ю Цинзерлинг, 1934; Дедов, 1931 и 1933).

## Заиливаемые травянистые болота

Эта группа отличается отсутствием древесного и кустарничкового яруса и слабым развитием мохового покрова. Доминируют здесь травянистые растения злакового типа (*Gramineae* и *Cyperaceae*) или реже представители широкотравья.

Эти ценозы имеют наиболее простую морфологическую структуру, часто одноярусны и в ряде случаев представлены почти чистыми зарослями или с резким преобладанием одного какого-нибудь вида. Видовой состав часто бедный. Мы различаем здесь следующие типы:

1. Заросли растений, нижняя часть стебля которых постоянно находится под водой. В этих ценозах нередко присутствуют водные растения. Границу между этим и следующим типом часто нелегко провести, и близкие ценозы, имеющие один и тот же доминирующий вид, могут быть легко отнесены к двум разным типам. Сюда относятся Phragmiteta communis, Typhaeta latifoliae, T. angustifoliae, Scirpeta lacustris, Scolochloaeta festucaceae, Equiseteta limosi, Sagittariaeta sagittifoliae, Alismaeta plantago, ассоциации крупных осок (*Carex rostrata, Carex gracilis, C. aquatilis* и др.), Acoreta calami, Irideta pseudacorus и мн. др. Эти ценозы развиваются при заторфовывании водоемов на месте ценозов водных растений, с которыми они генетически связаны.

2. Ценозы, заливаемые водой лишь периодически. Сюда относятся некоторые Magno-Cariceta (Cariceta gracilis, C. rostratae, C. vesicariae; C. vulpinae), широко распространенные в лесостепи Cariceta strictae, иногда Cariceta pseudocyperus и др.), некоторые ценозы злаков (Scolochloaeta festucaceae). Ю. Цинзерлинг (1934) относит к этой группе Cariceta rotundatae и Eriophoreta angustifolii востока Кольского полуострова. Может быть сюда же частью относятся „ваги" северного Канина (В. Андреев, 1931).

Многие из перечисленных ценозов (Cariceta gracilis, Cariceta vesicariae) весной покрываются водой, летом же грунтовые воды падают сравнительно глубоко, и сильно разложившийся торф сравнительно хорошо дренируется. Подобные ценозы имеют в своем составе ряд мезофитов. Вообще сильно колеблющийся водный режим — характерная черта травяных заиливаемых болот, так же, как и всего типа заливаемых болот вообще. Многие ценозы 2-й группы, например значительная часть крупно-осоковых болот лесной полосы, суть дериваты лесных заиливаемых болот. Другие являются коренными.

### *II. Эвтрофные моховые болота грунтового питания*

Основные признаки этого типа следующие:

1. Более или менее сомкнутый ковер эвтрофных влаголюбивых *Bryales* (бурые мхи, Braunmoose) или некоторых эвтрофных сфагнов.

2. Отсутствие заметного приноса питательных веществ извне. Последние — грунтового происхождения.

3. Избыточное или достаточное увлажнение при более или менее устойчивом уровне грунтовых вод. Отсутствие седиментации и устойчивый водный режим делают возможным широкое развитие здесь болотных мхов, образующих часто сплошной покров. Этот тип делится на группы, гомологичные группам предыдущего типа.

#### Эвтрофные лесные моховые болота грунтового питания

Основным признаком этих болот является наличность древесного яруса. Под ним имеется либо ярус кустарничков (иногда под ними располагается и травянистый ярус) или же один, а иногда два и более ярусов травянистых растений. Морфологическая структура лесных ценозов сложнее, экологическая диференцировка компонентов резче, а видовой состав богаче, чем в кустарничковой и травянистой груп-

пах буромоховых болот. Богатство видового состава есть следствие лучшего дренажа в лесной группе ценозов. Этот тип, смотря по тому, какая порода господствует в древесном ярусе, подразделяется на сосновые, березовые, еловые болота и болота со смешанным древесным ярусом. Эти типы лесных болот в свою очередь делятся каждый дальше на две параллельные группы — одну с господством бурых мхов (*Bryales*) и другую — с господством эвтрофных сфагнов. Дальнейшее подразделение проведено в каждой из двух групп по травянисто-кустарничковому ярусу.

### А. Эвтрофные сосново-моховые болота

Помещаем ниже описание ценозов этой группы.

1. Сосновые буромоховые болота

Характерный признак этих болот есть господство в напочвенном покрове бурых мхов (Braunmoose). Мы различаем здесь:

A. Сосново-кустарничковые буромоховые болота, где под сосной располагается ярус низкорослых кустарничков: *Betula humilis* или *Betula nana*. В зависимости от этого мы различаем:

a) Ценозы с *Betula humilis*. Моховой покров составлен главным образом из *Aulacomnium palustre* или *Camptothecium nitens*. Эта группа распространена главным образом в южной части хвойной зоны (N. Katz, 1929a).

b) Ценозы с *Betula nana* и господством бурых мхов.

B. Сосновые травянистые буро-моховые болота с ярусом из широколиственных гелофитов и осок, с рядом подразделений (N. Katz, 1929).

a) С *Carex caespitosa*, *Aulacomnium palustre*, *Camptothecium nitens*,

b) С *Carex paradoxa* и теми же мхами, иногда еще с ярусом тростника.

c) С *Menyanthes* и теми же мхами.

d) С *Carex lasiocarpa* и *Camptothecium*.

Сказанное далеко не исчерпывает разнообразия комбинаций этой группы.

2. Сосновые болота с *Sphagnum Warnstorfii*

Эти сфагновые болота должны быть отнесены к эвтрофным болотам грунтового питания. Они часто сочетаются в пространстве с буромоховыми сосновыми болотами и близки к ним флористически. Они распадаются на те же группы, как и эти последние:

A. Сосново-кустарничковые болота с *Sphagnum Warnstorfii* с нижеследующим дальнейшим подразделением (N. Katz, 1929).

a) С ярусом *Betula humilis*, под которой нередко имеется ярус *Menyanthes*. Обычный тип в южной части хвойной зоны.

b) С ярусом *Betula nana*. Сюда относятся довольно нередкие на Средней Печоре (район Ижмы-Усть-Цыльмы). ценозы, составленные из экологически гетерогенных ярусов олиготрофных и эвтрофных растений вроде следующих: *Pinus-Betula nana—Cassandra* (или *Andromeda*) — *Menyanthes* — *Sphagnum Warnstorfii*. Эта группа стоит по-середине между эвтрофными и мезотрофными болотами (наблюдения 1932 г.).

B. Сосновые травянистые болота с *Sphagnum Warnstorfii* и ярусом из осок и широкотравья (N. Katz, 1929).

Болота делятся на следующие группы:

a) С *Carex caespitosa* и *Sphagnum Warnstorfii*.

b) С *Menyanthes trifoliata* и с тем же мхом.

c) С *Carex lasiocarpa* и *Sphagnum Warnstorfii*
и ряд других ценозов.

3. Безмоховые эвтрофные сосновые болота

Для них характерно отсутствие сомкнутого мохового покрова. Его деградация есть вероятно явление вторичное, так как эти ценозы, по всем признакам, возникают из моховых. Видовой состав их весьма близок к последним и резко отличен от безмоховых заиливаемых лесных болот, к которым они поэтому не могут быть причислены. Эта группа распространена слабо (N. Katz, 1929).

### B. Эвтрофные березовые моховые болота

Это наиболее распространенный тип лесных эвтрофных болот. По составу мохового покрова эти болота близки к сосновым. Здесь, как и там, преобладают или гигрофильные бурые мхи (*Bryales*) или эвтрофные сфагны, главным образом *Sphagnum Warnstorfii*. Эти болота делятся так же, как и сосновые.

1. Березовые буромоховые болота

Характерный признак этих болот — более или менее сомкнутый ковер гигрофильных *Bryales*. Эти болота подразделяются на две группы:

A. Березовые кустарничковые буромоховые болота.

Здесь отмечены ценозы с ярусом *Betula humilis* под пологом *Betula pubescens* (М. Евтюхова, 1928), имеющие своего гомолога среди сосновых болот.

B. Березовые травянистые буромоховые болота

Это широко распространенная ядерная группа березовых буромоховых болот. В травянистом ярусе господствуют осоки или широкотравные гелофиты. По Feld- и Bodenschicht'у можно выделить в средней части Союза (N. Katz, 1929a):

a) Ценозы с *Carex paradoxa* и иногда с вторым ярусом из *Menyanthes* с господством *Aulacomnium palustre* и *Camptothecium nitens*.

b) Ценозы с господством *Menyanthes* и теми же мхами.

c) Ценозы с *Carex filiformis* и иногда ярусом тростника над осокой. Под ней иногда есть ярус *Menyanthes* или *Comarum*. Мхи те же.

d) Ценозы с господством *Dryopteris thelypteris*, часто еще с ниже расположенным ярусом *Menyanthes* и иногда еще верхним ярусом *Phragmites*. В наблюдавшихся случаях в моховом покрове доминировал *Camptothecium nitens*. Нередко в ценозах с *Dryopteris* моховой покров изреживается. Эти безмоховые ценозы, повидимому, возникают из ценозов со сплошным моховым ковром. Приведенный список далеко не исчерпывающий.

2. Березовые болота с *Sphagnum Warnstorfii*

Эта широко распространенная группа ценозов имеет подразделения, гомологичные березовым буромоховым болотам.

A. Березовые кустарничковые болота с *Sphagnum Warnstorfii*.

Сюда вероятно относятся ценозы с ярусом березы (также и сосны) с кустарничковым ярусом из *Betula humilis* и сфагновым покровом, указанные для Ленинградской области Ю. Цинзерлингом (1934, с. 139).

B. Березовые травянистые ценозы с *Sphagnum Warnstorfii*.

Эта группа ценозов гораздо более широко распространена, чем кустарничковая. По господствующим в травянистом покрове растениям мы устанавливаем здесь следующие группы с сплошным покровом *Sphagnum Warnstorfii* (N. Katz, 1929a):

a) Ценозы с господством *Menyanthes*.

b) С *Carex caespitosa*. В бассейне Печоры (близ Усть-Ухты) отмечены березовые ценозы с господством *Carex paradoxa* (наблюдения 1932 г.).

3. Безмоховые эвтрофные березовые болота

Bodenschicht здесь отсутствует, так как моховой покров разорванный. Эти болота, как и безмоховые сосновые, близки флористически к моховым и генетически связаны с ними. Распространены они слабо (N. Katz, 1929a).

### C. Эвтрофные еловые моховые болота

Этот тип изучен недостаточно. Мы можем пока выделить здесь две группы:

a) Ценозы с господством в травянистом покрове гелофитов (осок и широкотравья) и широколиственных лесных видов. В ценозах этой группы на Печоре (тип Piceetum fontinale Ф. Самбука, 1932, стр. 23) в моховом покрове преобладали *Sphagnum teres* и *Mnium affine*.

b) Ценозы еловых болот с резко выраженной комплексностью. На приствольных кочках господствуют лесные *Hylocomia* и кустарнички — лесные и болотные *Ericaceae*. В низинах между кочками более или менее сплошной ковер (главным образом *Sphagnum Warnstorfii*) и господство травянистых гелофитов — *Equisetum heleocharis*, *Menyanthes*, *Comarum* и др. (В. Эпштейн in litteris).

c) Ценозы с господством *Equisetum silvaticum* и сфагновым покровом (Ф. Самбук, 1932; Ю. Цинзерлинг, 1934).

### Эвтрофные кустарничковые буромоховые болота грунтового питания

Основной признак этих болот есть ярус низких деревянистых растений от 0,8 до 1,0 м и ниже. Древесный ярус отсутствует. Морфологическая структура ассоциаций (ярусность) здесь проще, экологическая диференцировка растительных компонентов слабее и видовой состав беднее, чем в лесных буромоховых болотах. Моховой покров развит, в общем, сильнее, чем в этих последних, и притом за счет верхних ярусов, и его влияние на остальную растительность резче, чем на лесных болотах. Пространственно эта группа на севере лесной зоны играет бо̀льшую роль, чем лесная. Принадлежащие сюда ассоциации, занимая повышения микрорельефа, чередуются часто в комплексе с осоковыми буромоховыми болотами, занимающими мочежины. Эти комплексы в северной половине лесной зоны часто занимают большие пространства. Подобно лесным болотам, моховой ковер кустарничковых болот в одних случаях образуют бурые мхи (*Bryales*), в других — эвтрофные сфагновые. Соответственно этому мы различаем две параллельных группы эвтрофных болот, гомологичные группам лесных болот.

1. Кустарничковые буромоховые болота. По господствующему кустарничку они делятся на три группы:

a) Ценозы с *Betula humilis* с господством в напочвенном покрове чаще всего *Camptothecium* и *Aulacomnium*. Иногда под *Betula humilis* наблюдается травянистый ярус из *Menyanthes*, реже *Comarum*, а над ерником иногда редкий ярус угнетенного и стерильного тростника (N. Katz, 1929).

b) Ценозы с *Betula nana*, обычно с господством *Camptothecium nitens*. Широко распространены в северной части тайги, часто покры-

вая гряды в комплексе с мочежинами (наши наблюдения на Средней Печоре, 1932; Т. Работнов, 1930). Сюда же, вероятно, относятся и указываемые Д. Герасимовым на Урале (1934) ценозы. *Betula nana* образует эвтрофные болотные ценозы и с другими *Bryales* — с *Paludella* (N. Katz, 1930 a), а также с гидрофильными видами *Drepanocladus*— *D. vernicosus* (Ф. Самбук, 1927; Д. Герасимов, 1934). В последнем случае *Betula nana* господствует с осоками — *Carex lasiocarpa, C. diandra*.

c) Ценозы с преобладанием кустарниковых и кустарничковых и (*Salix lanata, S. phylicifolia, S. glauca*) и мхов (*Philonotis fontana, Mnia, Aulacomnium*, иногда сфагны). Встречаются на Коле (Ю. Цинзерлинг, 1934).

2. Эвтрофные кустарничковые сфагновые болота (с *Sphagnum Warnstorfii, S. subbicolor* и др.).

Эта группа с господством *Sphagnum Warnstorfii* в моховом ярусе распадается на подразделения, гомологичные подразделениям буромоховых кустарничковых болот.

a) Ценозы с господством *Betula humilis*, часто с ярусом вахты под ерником (N. Katz, 1929) и ковром *Sphagnum Warnstorfii*.

b) Ценозы с ярусом *Betula nana* с тем же сфагновым мхом, широко распространенные на Средней Печоре на грядах грядово-мочежинных гипновых болот (наши данные 1932 г.) и отмеченные на Урале (Д. Герасимов, 1934). Здесь, в этих ценозах, заметно участие осоковых — *Trichophorum alpinum, Carex chordorrhiza, C. diandra* и *C. lasiocarpa* (эти ценозы Д. Герасимов относит к переходным). Иногда на Урале же встречаются ценозы с *Betula nana* и видным участием *Sphagnum subsecundum, S. obtusum*. В этом случае с *Betula nana*, повидимому, согосподствуют осоки (Д. Герасимов, 1934).

c) Ценозы с экологически гетерогенными ярусами — в верхнем *Betula nana*, в следующем — *Cassandra* или *Andromeda*, еще ниже — *Menyanthes* (Средняя Печора, наши наблюдения, 1932 г.). Сюда же относятся ассоциации с верхним ярусом *Cassandra* или *Andromeda* и нередко с нижним из *Menyanthes* по ковру *Sphagnum subbicolor* (наши наблюдения на Носовском болоте б. Семеновского у. Нижегородской губ. в 1927 г.).

d) Ценозы с *Cassandra* или *Andromeda* в верхнем ярусе и часто с *Menyanthes* — в нижнем. В моховом покрове доминирует *Sphagnum Warnstorfii* (Средняя Печора, 1932). Эти ценозы стоят между мезо- и эвтрофными.

### Эвтрофные травянистые моховые болота

Для этих болот характерны такие признаки:

1. Отсутствие древесного и кустарничкового ярусов.
2. Наличность травянистого яруса из гелофитов злакового или широколистного типа.
3. Сплошной моховой ковер, определяющий условия существования верхнего яруса.
4. Простого сложения ценозов (большей частью двуярусные).
5. Экологическая недиференцированность отдельных членов ценозов.
6. Сравнительно с предыдущими группами (особенно лесной) видовой состав бедный. Последние четыре признака являются следствием избыточного увлажнения, большего, чем в кустарничковой и лесной группах. Эта группа, как кажется, на севере пространственно преобла-

дает над лесной и кустарничковой и представляет ядро эвтрофных моховых болот грунтового питания.

В пределах этой группы мы различаем:

1. Эвтрофные травянистые буромоховые болота, представляющие ядерную группу.

2. Эвтрофные травянистые сфагновые болота.

3. Эвтрофные травянистые безмоховые болота (эвтрофные римпи).

Ниже дается описание этих трех групп.

1. Эвтрофные травянистые буромоховые болота грунтового питания. Здесь прежде всего выделяется группа наиболее увлажненных ценозов:

a) осоковые ценозы с господством *Calliergon gigunteum*. Моховой ковер здесь нередко полупогруженный, залитый сверху водой, трудно доступный для ходьбы. В Feldschicht'е доминируют *Carex diandra*, *C. rostrata*, *Menyanthes* и некоторые другие виды. Нередко в составе растительности присутствуют водные растения (N. Katz, 1929 a). Сюда же можно отнести ценозы с *Carex aquatilis* и *Calliergon cordifolium*, играющие значительную роль при зарастании озер на северном Канине (В. Андреев, 1931).

b) Ценозы с господством в моховом покрове *Drepanocladus*: *D. vernicosus*, *D. lycopodioides*, *D. Sendtneri*, иногда *D. aduncus* и *D. intermedius* (Р. Аболин, 1914, Ф. Самбук, 1927 отмечают еще *D. exannulatus*), *Acrocladium cuspidatum*, *Scorpidium scorpiodes*, *Meesea triquetra*, *Philonotis fontana*, *Calliergon stramineum*, *Calliergon trifarium*, иногда *Paludella squarrosa*, некоторых *Mnia* (*M. cinclidioides*, *M. Seligeri*), *Bryum pseudotriquetrum* и некоторых других. В травяном ярусе доминируют *Carex limosa*, *C. rostrata*, *C. diandra*, иногда *C. stricta*, *C. lasiocarpa*, *C. chordorrhiza*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Equisetum heleocharis*, *Dryopteris thelypteris* и некоторые другие виды (Р. Аболин, 1928; N. Katz, 1929a; Т. Менкель-Щапова, 1930; Ю. Цинзерлинг, 1934). Сюда же относятся, вероятно, ценозы с *Carex aquatilis* и *Paludella* севера Канина (В. Андреев, 1931).

Эта группа, в общем, развивается при меньшем увлажнении, чем предыдущая, но грунтовые воды обычно стоят здесь все же на немного сантиметров ниже поверхности.

c) Ценозы с господством мхов *Camptothecium*, *Aulacomnium*. В травянистом покрове доминируют: *Carex rostrata*, *Menyanthes*, *C. limosa*, *C lasiocarpa* (иногда) (N. Katz, 1929a, 1930). К арктическим ценозам этой группы относятся ценозы с преобладанием *Calliergon sarmentosum* (В. Андреев, 1931, стр. 60). В ценозах этой группы уровень почвенных вод держится иногда на несколько десятков сантиметров ниже поверхности.

2. Эвтрофные травянистые сфагновые болота. Эта группа характеризуется более или менее сплошным ковром эвтрофных сфагнов. Она распространена значительно слабее, чем предыдущая группа. В зависимости от степени увлажнения мы можем выделить:

a) Ценозы с господством *Sphagnum teres* и *S. subsecundum* и ярусом осок — *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *C. Goodenoughii* и др. (Д. Герасимов, 1921; И. Богдановская, 1926). Сюда должны быть отнесены и еще некоторые комбинации других эвтрофных сфагнов — *Sphagnum platyphyllum*, *S. obtusum*. Все эти ценозы сильнее увлажнены, чем ценозы следующей группы.

b) Ценозы с господством *Sphagnum Warnstorfii* и осок *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. chordorrhiza*, *C. paradoxa*, *C. dioica* (D. Гера-

симов, 1926, 1934), иногда *Scirpus caespitosus* (N. Katz, 1930). Уровень грунтовых вод здесь ниже, чем в предыдущей группе.

3. Эвтрофные травянистые безмоховые болота (Эвтрофные римпи). Эта группа ценозов характеризуется отсутствием сплошного мохового покрова. На голой поверхности торфа встречаются лишь отдельные дернинки обычно угнетенных мхов. Эти эвтрофные мочежины „римпи" обычны в комплексах типа Аара в северной Карелии и Коле и возникают, повидимому, в ряде случаев в результате отмирания моховогo покрова в мочежинах вследствие длительного застаивания там воды. В северной Карелии и Коле в таких мочежинах могут доминировать *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes*, *Eriophorum angustifolium*, *C. limosa*, *Equisetum limosum*, *C. livida*, *C. rotundata*, *C. rariflora*, *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum russeolum* (К. Маляревский, 1926; Ю. Цинзерлинг, 1934). Многие из перечисленных растений доминируют также и в мезотрофных и даже олиготрофных „римпи", и в этом случае лишь сопровождающие их виды позволяют отнести ценоз к той или иной экологической группе.

### *III. Мезотрофные сфагновые болота*

Основные признаки этого типа следующие:

1. Обычно сомкнутый ковер мхов, главным образом сфагновых, реже — некоторых *Bryales*.

2. Питание за счет сравнительно бедных солями, и в том числе известью, мягких вод.

3. Избыточное или достаточное и вместе с тем более или менее устойчивое увлажнение, что создает благоприятные условия для развития мхов. Этот тип зачастую неясно отграничен от олиготрофных и особенно от эвтрофных болот, что затрудняет его дальнейшее подразделение. В пределах этого типа мы выделяем три главные группы, гомологичные подразделениям эвтрофных болот.

#### Мезотрофные лесные сфагновые болота

Основной признак этих болот — древесный ярус. Под ним располагается или ярус кустарничков (иногда под этим последним травянистый ярус) или травянистый ярус. Это есть наиболее сложная по своей фитоценологической структуре группа мезотрофных болот. Однако эта структура проще, а видовой состав беднее, чем в лесных эвтрофных болотах (намывных и буромоховых), что связано с ухудшением условий питания. Лесная группа подразделяется по господствующей древесной породе следующим образом.

##### А. Мезотрофные сосново-сфагновые болота

Эта и следующая группы принадлежат к ядерным группам лесного мезотрофного типа. Здесь различаются:

А) Мезотрофные сосново-кустарничковые сфагновые болота, которые распадаются на группы:

а) Сюда относятся болота, где под древесным ярусом, наряду с мезотрофной *Carex lasiocarpa*, большого обилия достигают кустарнички сфагновых олиготрофных болот. Сфагновый покров тоже образован из олиготрофных и мезотрофных сфагнов — *Sphagnum subbicolor*, *S. recurvum* s. lat., *S. medium* и др. (Ю. Цинзерлинг, 1934; Д. Герасимов, 1934). Эти болота представляют собой промежуточный тип между типичными мезотрофными и олиготрофными болотами.

b) Болота с господством олиготрофных *Ericaceae* (*Cassandra*), *Betula nana*, *Sphagnum Russowii* и *S. recurvum* и с примесью эвтрофных цветковых. Эти ценозы обычны на Средней Печоре (N. Katz, 1930) и тоже являются промежуточными между мезо- и олиготрофными ценозами. Этим ценозам близки ценозы типа „Kiefernhochmoor-Sogra" в Приуралье (Д. Герасимов, 1934).

c) Своеобразные болота с ярусом сосны, часто с примесью березы и ели с густым ярусом *Ericaceae* (*Vaccinium uliginosum*, *Ledum*, *Cassandra*) и с преобладанием в моховом покрове сфагнов (*Sphagnum Russowii*, *S. Warnstorfii*, *S. subbicolor*, *S. recurvum* s. l.) и с значительным участием лесных цветковых и мхов (Pineto-Sphagnetum piceosum А. Шенникова, 1930).

Все три группы отличаются своеобразной смесью в растительном покрове олиготрофных и мезотрофных, а иногда и эвтрофных видов. Этим ценозам особенно подходит название переходных. В противоположность подобным ценозам существуют мезотрофные ценозы, составленные преимущественно специфическими мезотрофными видами (см. ниже). Описанные ниже ценозы относятся к заболоченным мезотрофным сосновым лесам. Для них характерна примесь к господствующим видам олиготрофных болот лесных видов. Эта широко распространенная группа пока недостаточно изучена. Здесь можно различить, по К. Маляревскому (1926) и Ф. Самбуку (1932):

a) Заболоченные сосняки с *Vaccinium uliginosum*.

b) С *Ledum palustre*.

c) С *Cassandra calyculata*.

d) С *Betula nana*, часто с ярусом *Ericaceae* под карликовой березкой.

Моховой покров в этих лесах образован различными видами сфагнов — *S. acutifolium*, *S. angustifolium*, *S. Russowii* и др.

B. Мезотрофные сосновые травянисто-сфагновые болота. Среди мезотрофных болот с ярусом сосны и значительным слоем торфа эта группа является ядерной. Сюда входят:

a) Ценозы с господством *Carex filiformis* и с сплошным сфагновым ковром из *Sphagnum recurvum* s. l. и некоторых других видов.

В этих ценозах преобладающую роль играют мезотрофные виды.

b) Ценозы с *Molinia coerulea* и сфагнами [в Карелии и лесной Коле (Ю. Цинзерлинг, 1934)].

c) Ценозы, где наряду с *Carex lasiocarpa* доминирует *Eriophorum vaginatum*. На Шатурском торфянике в моховом покрове таких ценозов доминирует *Sphagnum medium* (Д. Герасимов, 1921). Этот тип, где ярус мезотрофной *Carex lasiocarpa* сочетается с ярусом олиготрофных растений, является гомологичным группе „a" ассоциации сосново-кустарничковых болот и переходным от мезотрофных к олиготрофным болотам.

d) Ценозы у оз. Воймежного (ст. Черусти Казанской ж. д.) имели сложную структуру — до 5 ярусов: 1) сосна, 2) тростник, 3) *Carex lasiocarpa*, 4) *Dryopteris thelypteris*, 5) *Menyanthes*, 6) *Sphagnum subbicolor* + *S. recurvum* (s. l.). Эти ценозы с *Dryopteris* носят мезо-эвтрофный характер.

Следующие ценозы относятся к заболоченным лесам:

f) Ценозы с господством *Calamagrostis lanceolata* по *Sphagnum recurvum* s. l. (N. Katz, 1927).

g) Ценозы с преобладанием *Carex globularis* и сфагнов — *Sphagnum recurvum*, *S. angustifolium*, *S. acutifolium* и некоторых других и часто с значительным развитием лесных цветковых и моховых представителей. Сюда относятся ассоциации *Pinus* — *Betula pubescens* — *Carex*

*globularis — Sph. recurvum* (N. Katz, 1927, стр. 302) и Pinetum caricosum Ф. Самбука (1932), где указывается глубина торфа до 40 см.

h) Ценозы с преобладанием в травянистом покрове *Menyanthes* и сфагнов в моховом, с пестрой смесью болотных олиготрофных и эвтрофных, а также лесных видов. Сюда относится Pinetum menyanthosum Ф. Самбука (1932, стр. 139—140). Глубина торфа (свыше 80 см) позволяет причислять эти ценозы к торфяным болотам.

### B. Мезотрофные березово-сфагновые болота

Эта группа, наряду с предыдущей, является ядерной группой лесных мезотрофных болот. Здесь пока может быть выделена лишь группа с травянистым ярусом.

Мезотрофные березово-сфагновые ценозы с травянистым ярусом.

Эта группа является стержневой в ряде мезотрофных березняков. Здесь различаются:

a) Ценозы с господством *Carex lasiocarpa* и сплошным сфагновым ковром, где доминируют *Sphagnum recurvum* s. l., *S. subbicolor* (последний на Дубовицко-Гладышевском болоте под Волховстроем; местами здесь под *Carex lasiocarpa* помещается ярус кассандры) и другие виды. Feldschicht в этих ценозах иногда двухярусный — под *Carex lasiocarpa* образуется второй ярус, например из *Menyanthes* (см. также Н. Властова, 1933).

b) Ценозы с господством *Dryopteris thelypteris*. Ценозы этой группы у оз. Воймежного (близ ст. Черусти Казанской ж. д. Московской области — мои наблюдения, 1927) имели под ярусом *Betula pubescens* ярус стерильного тростника и ниже последнего ярус из *Dryopteris thelypteris*. Сфагновый ковер, местами сомкнутый, с преобладанием *Sphagnum recurvum* и *S. subbicolor*. Местами под *Dryopteris* четвертый ярус из *Menyanthes*, а над ним часто еще ярус *Carex lasiocarpa*. Эти ценозы носят промежуточный характер между мезо- и эвтрофными болотами. Ближе к оз. Воймежному сфагновый покров изреживается, ярус *Carex lasiocarpa* пропадает, появляется черная ольха, и мы имеем уже эвтрофное лесное болото с ярусом тростника и *Dryopteris*.

Следующие группы относятся к заболоченным лесам.

c) Ценозы с господством *Calamagrostis lanceolata*, иногда с ярусом *Phragmites* по *Sphagnum recurvum* s. l. (N. Katz, 1927). Эти ценозы встречаются по окраинам олиготрофных болот и являются начальной стадией заболачивания лесов.

d) Ценозы березового криволесья на Коле — *Betula Kusmischeffii* с обильной морошкой (Betuletum chamaemorosum).

### C. Мезотрофные елово-сфагновые болота

К этому типу относятся прежде всего заболоченные леса и, кроме того, ценозы, переходные между этими последними и торфяниками. Таким образом в эту группу попадают главным образом заболоченные земли. Ценозы этой группы изучены лишь слабо. Мы выделяем здесь пока елово-кустарничковую и елово-травянистую группы.

A. Мезотрофные елово-кустарничковые сфагновые болота с рядом подразделений (по Ф. Самбуку, 1932).

a) С ярусом *Betula nana* и нередко с нижним ярусом *Ericaceae* и *Rubus chamaemorus*. В моховом покрове наряду с олиготрофными сфагнами встречаются и мезотрофные.

b) С ярусом *Ledum palustre* и иногда морошки и смесью олиготрофных, мезотрофных и лесных сфагнов.

c) С ярусом *Rubus chamaemorus* со сходным моховым покровом. Этот тип частью относится к торфяникам — два предыдущих к заболоченным лесам. Сходный тип выделяет и Ю. Цинзерлинг в Карелии (1934).

B. Мезотрофные елово-травянистые сфагновые болота. Сюда относятся:

a) Болота с *Carex lasiocarpa* (Ю. Цинзерлинг), относящиеся, вероятно, частично к торфяникам.

b) Заболоченные ельники с *Carex globularis* и некоторыми другими осоками (Ф. Самбук. 1932; Ю. Цинзерлинг, 1934). Эти ценозы принадлежат к заболоченным лесам.

### Мезотрофные кустарниковые сфагновые болота

В эту группу не входят болота с низкорослой древесной растительностью, которые нередко возникают в результате уничтожения древесного яруса лесных мезотрофных болот. Мы относим сюда лишь болота с перманентно низкорослой, вследствие эдафических или климатических условий, древесной растительностью из кустарников (не выше 2 м), или кустарничков (не выше 1,0—0,8 м).

Основной признак группы есть ярус кустарников или кустарничков. Под ними иногда располагается ярус травянистой растительности. Структура ценозов этой группы проще, экологическая диференцировка видов слабее, а видовой состав беднее сравнительно с лесными мезотрофными болотами. По сравнению с своим гомологом — эвтрофными буромоховыми кустарниковыми болотами эта группа также имеет более бедный видовой состав. Кустарниковые мезотрофные болота широко распространены лишь в тундре за пределами лесной зоны. Ниже приводится описание кустарниковых мезотрофных ценозов:

a) Ценозы с *Betula humilis*. Указываются Ю. Цинзерлингом (1934, стр. 145) для Ленинградской области. Сюда же может быть отнесятся и некоторые ценозы с участием *Betula humilis*, *Carex lasiocarpa* и *Sphagnum Warnstorfii* на болотах Урала.

b) Ценозы с *Betula nana*, *Carex lasiocarpa*, *Sphagnum fuscum* и др. в Приуралье (Д. Герасимов, 1934).

c) Ценозы с кустарничковыми ивами (*Salix repens*, *S. lapponum*, *S. myrtilloides*) на побережье Онежского озера Ю. Цинзерлинг относит к мезотрофным (1934, стр. 145).

d) Арктические ценозы на северо-востоке Колы с ярусом *Salix lapponum* и *S. myrtilloides* и с преобладанием в травянистом покрове *Carex gracilis* Ю. Цинзерлинг (1934, стр. 145) тоже причисляет к мезотрофным. Сюда, вероятно, принадлежат также некоторые описания Регеля (1923 и 1928).

e) Некоторые ценозы с господством *Betula nana* на Кольском полуострове из группы Sphagnetum microbetulosum К. Регеля (1923, стр. 130 и 137) и нек. др.

f) Ценозы с господством *Andromeda* и *Sph. recurvum* с примесью эвтрофных болотных видов (Носовское болото б. Семеновского у. Нижегородской губ., данные 1927 г.),

К группе мезотрофных кустарничковых ценозов относятся и многие ассоциации заболоченной торфянистой тундры, еще недостаточно изученные. Их мы здесь не будем касаться.

### Мезотрофные травянистые сфагновые болота

Для этой группы характерно присутствие яруса травянистых растений злакового типа или широколистных и более или менее сомкнутого мохового ковра главным образом из сфагнов, реже *Bryales*. Группа эта наиболее простая по морфологии входящих сюда ценозов и наиболее бедная по своему видовому составу сравнительно с лесными и кустарниковыми группами. Эти особенности зависят от неблагоприятных экологических условий, в первую очередь от избыточного увлажнения. Эти условия суживают круг видов, участвующих в сложении травянистых ценозов. Травянистые ценозы являются весьма важной группой мезотрофных болот. Мы различаем следующие главнейшие группы.

a) Ценозы с *Carex lasiocarpa* с господством *Sphagnum recurvum* s. l., *S. obtusum, S. papillosum* (Карелия), иногда *S. riparium, S. Dusenii, S. subbicolor, S. subsecundum, S. Warnstorfii* и нек. др.

Ассоциации с тремя последними видами стоят между мезо- и эвтрофными болотами. Cariceta lasiocarpae являются стержневой или ядерной группой мезотрофных травянистых ценозов хвойной зоны.

b) Ценозы с *Carex rostrata* с господством главным образом *Sphagnum recurvum* s. l., *S. obtusum* (N. Katz, 1927, стр. 333) и другими видами сфагнов. Эта группа тоже имеет большое распространение.

c) Ценозы с преобладанием *Carex limosa, C. chordorrhiza* и *Sphagnum recurvum* (Г. Чернова-Лепилова, 1928). Первый вид ассоциирует также с *Sphagnum Jensenii*.

d) Мезотрофные ценозы *Trichophorum caespitosum* чаще всего с преобладанием *Sphagnum papillosum*, обычные в Карелии.

e) Некоторые ценозы шейхцерии с *Drepanocladus exannulatus* (и может быть с *Drepanocladus vernicosus* var. *turgidus* (N. Katz, 1930, стр. 354 и 356), а также с *Sphagnum papillosum* (N. Katz, ibidem., стр. 339), можно также причислить к мезотрофным. Комбинация с *S. papillosum* приближается уже к олиготрофным ценозам.

f) Некоторые ассоциации *Menyanthes* с *Sphagnum Jensenii, S. riparium* (N. Katz, 1930, стр. 344—346), с *S. recurvum* и *S. subbicolor* (в этом случае ярус клюквы — на Носовском болоте б. Нижегородской г.).

g) Мезотрофные ассоциации образуют также *Molinia* (в Карелии) и по Ю. Цинзерлингу (1934, стр. 146) также *Phragmites, Equisetum limosum*[1] и *Calamagrostis neglecta*.

h) К мезотрофным, повидимому, следует отнести и некоторые тундровые ценозы с господством *Carex aquatilis* и *Sphagnum riparium* Северного Канина (В. Андреев, 1931, стр. 50).

i) Сюда же принадлежат некоторые ценозы с господством *Sphagnum Lindbergii* и верхним ярусом из *Carex rotundata* и *Carex magellanica* (Б. Городков, 1932, стр. 16—17).

Этим далеко не исчерпывается список мезотрофных травянистых ценозов.

### Мезотрофные безмоховые болота (римпи)

К этой группе относятся травянистые ценозы с деградированным разорванным моховым покровом, развивающимся частью из сфагновых мезотрофных ценозов. Особенно распространены римпи в мочежинах

---

[1] Сюда можно отнести ассоциацию *Equisetum heleocharis* + *Sphagnum obtusum* (N. Katz, 1927, стр. 333).

болот аапа. Необходимость ориентироваться по одному лишь Feldschicht'у, вследствие отсутствия Bodenschicht'а, делает весьма затруднительным отнесение римпи в ту или иную экологическую группу болот. В качестве примера мезотрофных римпи можно указать ценозы с господством *Menyanthes*, некоторые ценозы с господством шейхцерии и др. (N. Katz, 1930).

### IV. Олиготрофные болота

Общий признак типа — это питание сильно обедненными водами в значительной части атмосферного происхождения. В зависимости от состава нижнего яруса (Bodenschicht'а) мы различаем пять главных типов олиготрофных болот.

1. Олиготрофные сфагновые болота.
2. Олиготрофные лишайниковые болота.
3. Олиготрофные юнгерманниевые болота.
4. Олиготрофные лишайниково-дикрановые болота.
5. Олиготрофные безмоховые болота (римпи).

#### 1. Олиготрофные сфагновые болота

Основными признаками типа являются следующие.

1. Обычно сомкнутый ковер сфагновых мхов.
2. Достаточное или избыточное и одновременно устойчивое увлажнение бедными солями водами, главным образом атмосферного происхождения.
3. Бедность видового состава входящих сюда ценозов и сравнительная простота их морфологической структуры.

Тип разделяется на три главные группы, гомологичные подразделениям мезо- и эвтрофных болот.

#### Олиготрофные лесные сфагновые болота

Так как образующей ярус породой на олиготрофных болотах является только сосна, то мы назовем этот тип

#### А. Олиготрофные сосново-сфагновые болота

Основной признак группы есть ярус сосны. Под ним располагается или ярус кустарничков (иногда расчлененный на два и еще с нижним травянисты ярусом) или травянистый ярус. На поверхности почвы располагается более или менее сплошной покров сфагновых мхов. Это есть наиболее сложный по своей структуре тип олиготрофных сфагновых болот, однако более бедный по видовому составу и проще устроенный, чем ценозы лесных мезотрофных и тем более эвтрофных болот. Мы различаем здесь две группы.

А. Сосново-кустарничковые сфагновые ценозы

а) Ценозы с верхним кустарничковым ярусом из *Betula nana*, под которым располагается обычно второй ярус более низкорослых *Ericaceae* (*Cassandra*, *Vaccinium uliginosum* и др.) и часто третий ярус морошки. В сфагновом покрове господствуют *Sphagnum fuscum*, *S. angustifolium* (N. Katz, 1930, стр. 304 и 309). Эти наиболее сложные по своей ярусности ценозы обычны на севере хвойной зоны и образуют северный вариант сосново-кустарничковых сфагновых болот с *Betula nana* (Н. Кац, 1928).

b) Ценозы с одним ярусом низкорослых *Ericaceae* (чаще *Ledum, Cassandra, Vaccinium uliginosum*) и ярусом морошки под ним. Из мхов доминируют чаще *Sphagnum medium, S. fuscum, S. angustifolium* (N. Katz, 1927, 1930). Эти ценозы образуют обычный в средней и северной частях таежной зоны вариант морошковых сосново-кустарничковых болот (Н. Кац, 1928).

c) Ценозы наиболее простого сложения с одноярусным Feldschicht'ом из *Ledum, Cassandra, Vaccinium uliginosum, Andromeda polifolia.* В моховом покрове доминируют *Sphagnum medium, S. angustifolium.* Обычная в южной части тайги группа сосново-кустарничковых сфагновых болот (N. Katz, 1927).

d) Ценозы с ярусом карликовых кустарничков *Calluna* или *Empetrum* чаще с господством *Sphagnum fuscum* (Греко-ушаковское болото близ ст. Ушаки Октябрьской ж. д. — мои наблюдения 1931 г. и И. Богдановской-Гиенэф, 1928), реже с *Sph. angustifolium* и *Sph. medium* (Таицкое болото близ ст. Тайцы Балтийской ж. д. в 35 км от Ленинграда — мои наблюдения, 1931). Иногда над *Calluna* и *Empetrum* ярус высокорослых *Ericaceae, Ledum* и др. (N. Katz, 1927), а под ними нередко располагается ярус морошки.

B. Сосново-сфагновые ценозы с травянистым ярусом

Эта группа представлена главным образом:

a) Сосново-пушицево-сфагновыми ценозами, сложенными из трех ярусов (считая древесный) с преобладанием *Eriophorum vaginatum* в Feldschicht'e, и обычно *Sphagnum medium, S. angustifolium,* иногда *S. recurvum* в моховом покрове. Широко распространенная группа ценозов.

b) Ценозы с *Eriophorum vaginatum* в верхнем ярусе и в нижнем ярусе с низкорослыми кустарничками *Empetrum, Andromeda, Calluna.* Сюда относятся ценозы с ярусом *Empetrum* под ярусом пушицы с преобладанием в моховом покрове *Sphagnum fuscum* (Спасские мхи Ленинградской обл.—мои наблюдения 1929).

C. Безмоховые сосново-кустарничковые ценозы

Ввиду того, что эти ценозы по своему флористическому составу вполне примыкают к сосново-сфагновым и, кроме того, представляют слабо распространенную побочную группу, мы не отделяем ее от олиготрофных сосново-сфагновых болот в качестве самостоятельной группы, а считаем ее лишь одним из подразделений последних. Основной ее признак — это отсутствие сплошного сфагнового ковра. В некоторых случаях подобные болота могут возникать естественным путем в результате деградации сфагнового ковра вследствие его затенения и угнетения густым древесным и кустарничковым ярусом (Н. Кац, 1928). Из кустарничковых здесь могут доминировать *Ledum* и другие *Ericaceae.*

**Олиготрофные кустарничковые сфагновые болота**

Основной признак группы есть ярус низкорослых деревянистых растений, почти целиком относящихся к кустарничкам (ниже 1,0—0,8 м). Ценозы этой группы менее сложны по своей структуре, чем ценозы лесной олиготрофной группы, а также менее сложны и более бедны видами, чем гомологичные группы кустарничковых мезотрофных и эвтрофных ценозов.

Эта группа является в средней и северной тайге и в лесотундре стержневой (ядерной) группой олиготрофных сфагновых болот. Сюда относятся кустарничково-сфагновые и кустарничковые ценозы.

А. Кустарничково-сфагновые ценозы характеризуются сплошным мощным сфагновым ковром. Будучи сравнительно хорошо изучены, они удобно делятся по господствующему виду сфагнума:

a) Sphagneta fusci. Feldschicht чаще двухярусный или одноярусный. В первом случае под *Ericaceae* (чаще *Cassandra*, *Ledum*, *Andromeda*) располагается ярус морошки, реже *Empetrum nigrum* и *Calluna*. Во втором случае одноярусный Feldschicht образован теми же *Cassandra*, *Ledum*, *Andromeda* или *Calluna*. При господстве этих последних обычно присутствует морошка., составляющая один ярус с *Empetrum* и *Calluna*. Часто она согосподствует с ними, особенно с *Empetrum*, тогда мы имеем ценозы с морошково-кустарничковым ярусом. В некоторых случаях структура ценозов с *Sphagnum fuscum* усложняется и появляется верхний ярус *Betula nana*. В этом случае число ярусов может доходить до четырех, например, ассоциация *Betula nana* — *Andromeda* — *Rubus chamaemorus* — *Sph. fuscum*.

Sphagneta fusci — ядерная группа олиготрофных кустарничковых сфагновых болот.

b) Sphagneta angustifolii. Здесь доминирует *Sph. angustifolium*. Ценозы этой группы имеют, в общем, ту же структуру и те же доминирующие виды, что и Sphagneta fusci. Однако *Empetrum*, *Calluna* и *Rubus chamaemorus* гораздо реже выступают здесь как доминанты, и преобладание получают *Ledum* и *Cassandra* (N. Katz, 1930).

c) Sphagneta magellanici. Относительно структуры этих ценозов придется повторить сказанное о Sphagneta angustifolii. Однако *Rubus chamaemorus* доминирует здесь чаще.

d) Sphagneta rubelli. Кустарничковые ценозы этой группы играют гораздо меньшую роль, чем в трех предыдущих. С *Sphagnum rubellum* сочетаются, как доминирующие, лишь *Andromeda polifolia*, *Calluna* (Боровское болото близ Новгорода, 1931, И. Богдановская, 1928, стр. 300).

Кустарничковые ассоциации с другими сфагновыми мхами редки. На ковре *Sphagnum balticum*, *S. Russowii*, *S. papillosum* иногда доминирует *Andromeda*.

В. Кустарничковые олиготрофные болота с разреженным сфагновым покровом

В эту группу Ю. Цинзерлинг (1934, стр. 154—156) относит ценозы, довольно широко распространенные в тундре и лесотундре Колы, в аапа и бугристых комплексах на повышениях микрорельефа. Сфагновый покров здесь слабо развит (преобладают обычно *Sphagnum fuscum*), обычна примесь лишайников. В кустарничковом сильно развитом ярусе доминируют или *Betula nana* с ярусом морошки под ней, или же одна морошка, или *Empetrum nigrum*, или *Ericaceae*. Эти ассоциации без резкой границы переходят в заболоченную тундру.

### Олиготрофные травяннстые сфагновые болота

Характерный признак этого типа есть верхний ярус травянистых растений почти исключительно злакового типа и более или менее сплошной сфагновый ковер. Эта группа есть наиболее простая по своей морфологии и бедная по своему видовому составу не только в типе олиготрофных болот, но и из всех рассмотренных выше типов. Бедность солевого питания и избыточное увлажнение объясняют простоту структуры и бедность видового состава травянистых сфагновых болот. Эта группа вместе с предыдущей является стержнѐвой (ядерной) группой олиготрофных сфагновых болот в северной

и средней части тайги. Относящиеся сюда ценозы состоят обычно из двух ярусов — травянистого и мохового. Они сравнительно хорошо изучены и могут быть, так же как и кустарничковые, удобно классифицированы по господствующим видам мхов. Ниже ценозы расположены примерно в порядке убывания влажности.

a) Sphagneta cuspidati. Из цветковых здесь чаще всего доминирует шейхцерия.

b) Sphagneta Dusenii с *Scheuchzeria, Carex limosa, Rhynchospora alba, Eriophorum vaginatum* и некоторыми другими цветковыми (N. Katz, 1927, 1930; И. Богдановская, 1928).

c) Sphagneta Jensenii с *Scheuchzeria* и *Carex limosa* (N. Katz, 1930). Эти ассоциации носят несколько мезотрофный оттенок, особенно последняя, а ассоциация с *Menyanthes* стоит уже ближе к мезотрофным. На Средней Печоре отмечена еще ассоциация *Scheuchzeria — Andromeda — Sphagnum Jensenii* (N. Katz, 1930, стр. 345).

d) Sphagneta Lindbergii с *Scheuchzeria palustris, Scirpus caespitosus, Eriophorum russeolum, Carex rariflora, Carex rotundata.* Ассоциации с тремя последними видами широко распространены на севере лесной зоны и в лесотундре, первые две—в районе Архангельска (наши данные по Нижней Печоре, 1932; данные Л. Кудряшова и В. Эпштейна для дельты Северной Двины; N. Katz, 1930; А. Шенников, 1930).

e) Sphagneta baltici с господством в травянистом ярусе *Eriophorum vaginatum, Scheuchzeria palustris, Carex limosa, Rhynchospora alba, Scirpus caespitosus, Eriophorum russeolum, Carex rotundata* и др. (N. Katz 1928, 1930a; И. Богдановская, 1928; А. Шенников, 1931; Б. Городков, 1932, стр. 60; данные Л. Кудряшова и В. Эпштейна и др.). Две первые ассоциации наиболее распространены в средней и северной части лесной зоны.

f) Sphagneta papillosi с *Scheuchzeria, Carex limosa* (И. Богдановская, 1928; N. Katz, 1930), *Eriophorum vaginatum* (на пространстве десятков тысяч квадратных метров на Оршинском мхе под Тверью— наши наблюдения 1930; И. Богдановская, 1928), *Scirpus caespitosus, Carex pauciflora* и другими видами.

g) Sphagneta apiculati. Указана ассоциация *Scheuchzeria palustris — Sphagnum apiculatum* (И. Богдановская, 1928, стр. 317; N. Katz, 1927, стр. 334). Эта ассоциация носит несколько мезотрофный оттенок.

h) Sphagneta rubelli. Для этой группы отмечена ассоциация *Eriophorum vaginatum — Sphagnum rubellum.* Она встречается главным образом на западе европейской части Союза.

i) Sphagneta magellanici. Широко распространенная группа ценозов. Из травянистых растений здесь чаще всего доминирует *Eriophorum vaginatum*, гораздо реже шейхцерия (И. Богдановская, 1928; N. Katz, 1930).

k) Sphagneta angustifolii. Стержневой (ядерной) ассоциацией, т. е. наиболее распространенной является *Eriophorum vaginatum — Sphagnum angustifolium* (N. Katz, 1930). В среднем Приуралье, по-видимому, широко распространена ассоциация *Scheuchzeria — Sph. angustifolium* (Д. Герасимов, 1926, 1934). Отмечена она и на средней Печоре, где нередко под шейхцерией наблюдается низкий ярус *Andromeda* (N. Katz, 1930, стр. 328). Там же отмечена и ассоциация *Carex pauciflora — Sph. angustifolium* (N. Katz, l. c., стр. 328).

l) Sphagneta Russowii. Любопытные комбинации этого мха с *Scheuchzeria palustris* с нижним ярусом *Andromeda* и с *Eriophorum vaginatum*,

довольно обычные в Северном Приуралье, также относятся к олиготрофным ценозам.

m) Sphagneta compacti.

В Feldschicht'e могут доминировать *Carex pauciflora, Scheuchzeria* (N. Katz, 1930), *Scirpus caespitosus* (Нижняя Печора, 1932).

n) Sphagneta fusci. Ценозы с травянистым ярусом играют в этой группе гораздо меньшую роль, чем кустарничковым. Однако они все же широко распространены на западе Ленинградской области. Здесь на-ряду с комбинациями *Eriophorum vaginatum* и *Sphagnum fuscum* широко распространены ассоциации, в которых под ярусом *Eriophorum* доминируют *Calluna, Empetrum* и *Andromeda* (наши наблюдения в б. Ленинградской губ., 1931 г., Новгородской—Спасские мхи и Псковской—Полистовские болота в 1929 г.). Довольно обычна также ассоциация *Rubus chamaemorus — Sphagnum fuscum* (N. Katz, 1930; И. Богдановская, 1928, стр. 293). К числу редких ассоциаций относятся *Carex pauciflora—Sphagnum fuscum, Rhynchospora alba — Sph. fuscum* и некоторые другие. К числу любопытных олиготрофных ценозов с мезотрофным оттенком относится ассоциация из группы Sphagneta Angstroemii с господством в травянистом ярусе *Eriophorum russeolum* на Средней Печоре (N. Katz, 1930, стр. 340).

### 2. Олиготрофные безмоховые болота (римпи)

В эту группу входят олиготрофные травянистые ценозы с деградированным, разорванным и угнетенным моховым покровом, не покрывающим сплошь торфа. Эти ценозы часто возникают в результате деградации мохового ковра в мочежинах сфагновых болот. Это явление широко распространено на побережье Финского залива, в Карелии, в Прибеломорье и, отчасти, в средне-печорском Приуралье. В этих районах римпи являются зачастую важной составной частью олиготрофных болотных комплексов. Ценозы этой группы часто связаны переходами с юнгерманниевыми олиготрофными ценозами. К наиболее широко распространенным римпи относятся римпи:

a) с *Rhynchospora alba*; это весьма широко распространенный тип римпи;

b) с *Scirpus caespitosus*; эти римпи широко распространены в Карелии;

c) с *Eriophorum vaginatum*. Также весьма обычный тип.

Кроме этих растений в римпи могут доминировать шейхцерия, *Carex limosa* и многие другие виды.

### 3. Олиготрофные лишайниково-дикрановые болота

Относящиеся сюда ценозы свойственны тундре.

Они занимают обычно сравнительно невысокие торфяные бугры в комплексе с мочежинами. Основными признаками этих болот являются следующие.

1. Дикрановый ковер, образующий обычно нижний ярус, на котором располагается ярус лишайников.

Из видов *Dicranum* доминируют *Dicranum elongatum, Dicranum fuscescens* и другие, из лишайников накипные (*Ochrolechia, Pertusaria*), но иногда и ягели (В. Андреев, 1931; Ф. Самбук, 1931а, 1931в).

2. Отсутствие древесной растительности.

3. Близкая к поверхности вечная мерзлота.

Дикраново-лишайниковые ценозы слабо изучены и предварительно могут быть разбиты следующим образом.

### Кустарниковые олиготрофные лишайниково-дикрановые ценозы

Сюда относятся ценозы Северного Канина с господством *Dicranum fuscescens* и *Ochrolechia tartarea* с верхним ярусом из *Betula nana* или *Empetrum nigrum* или с одним *Dicranum* без лишайников и с *Empetrum* (В. Андреев, 1931, стр. 55—58), Ф. Самбук (1931в, стр. 157—159) в Малоземельской тундре выделяет ряд ценозов с преобладанием *Dicranum elongatum* и примесью разных лишайников. Среди них преобладают то виды *Cladonia*, то *Cetraria* (*nivalis*, *cucullata*). В кустарничковом ярусе доминируют то *Vaccinia* (*V. uliginosum*, *V. vitis idaea*), то *Ledum palustre*. Подобные же лишайниково-дикрановые ценозы с господством *Dicranum elongatum*, *Cetraria nivalis*, *Cladonia mitis* и отчасти *Ochrolechia* встречаются и на W Большой Земли (В. Андреев, 1932).

### Травянистые олиготрофные лишайниково-дикрановые ценозы

Сюда относятся ценозы с господством в верхнем ярусе *Rubus chamaemorus* (В. Андреев, 1931; Ф. Самбук 1931).

В ряде случаев в этой группе дикраново-лишайниковых ценозов травянистая и кустарничковая растительность бывает сильно угнетена. Такие ценозы могут быть отнесены к чисто напочвенным ценозам без травянисто-кустарничкового яруса (Feldschicht'a) (ср. Ю. Цинзерлинг, 1934, стр. 156).

### 4. Олиготрофные лишайниковые болота

Характерный признак этих болот — более или менее сплошной лишайниковый покров или же мозаичный, составленный из лишайников и сфагнов. Это по преимуществу недостаточно увлажненные болота. Древесная растительность или вовсе отсутствует, или редкая, не образующая обычно яруса. Feldschicht или образован кустарничками (из травянистых растений нередко также *Rubus chamaemorus*), или отсутствует и вместо него имеются отдельные группы кустарничков. Мы различаем здесь три группы ценозов, и в каждой из них ценозы с одним только напочвенным ярусом и ценозы с Feldschicht'ом.

a) Ценозы корковых лишайников, главным образом *Ochrolechia tartarea*, с редким ярусом кустарничков, *Rubus chamaemorus* или же с кустарничками, растущими отдельными группами и не образующими и яруса. Неглубоко под поверхностью залегает вечная мерзлота. Эта группа ценозов широко распространена в лесотундре и в тундре, покрывая высокие торфяные бугры крупно-бугристых болот. В Кольской тундре корко-лишайниковые ценозы характерны для арктических болот с сплошной вечной мерзлотой (Ю. Цинзерлинг, 1934, стр. 156 и 166).

b) Ягельные ценозы с видами *Cetraria* и *Cladonia* лесотундры и тундры. Эти ценозы одевают невысокие кочки или гряды, реже высокие бугры, часто с неглубокой вечной мерзлотой в северных грядово-мочежинных комплексах. Преобладающие виды лишайников — *Cetraria nivalis*, *Cladonia silvatica*, *Cladonia gracilis*, *Cladonia uncialis* и другие. На ковре этих лишайников располагается обычно ярус арктических кустарничков.

c) Ценозы с господством видов *Cladonia*. Сюда относятся лишайниковые и сфагново-лишайниковые ценозы кочек и гряд грядово-

мочежинных комплексов Hochmoor'ов лесной зоны. Особенно широко эти ценозы распространены на побережье Финского залива и в Карелии. Встречаются они на болотах Средней Печоры. Главный господствующий вид кладоний в Прибалтике — *Cladonia rangiferina* (И. Богдановская, 1928, стр. 322), на Печоре большую роль играет *Cladonia alpestris,* в северной Карелии нередко *Cladonia silvatica* и некоторые другие виды. В кустарничковом ярусе в Прибеломорье и в Прибалтике доминируют обычно *Calluna,* на Печоре — *Ericaceae — Vaccinium uliginosum, Ledum, Cassandra,* иногда *Andromeda* (N. Katz, 1930, стр. 360).

### 5. Политриховые олиготрофные болота

Сюда относятся тундровые ценозы большей частью с неглубоко залегающей вечной мерзлотой. Мы можем выделить здесь пока:

a) достаточно увлажненные политриховые ценозы зарастающих мокрых понижений — ерсей мочежинных торфяников тундры; сюда относятся осоковые ценозы с господством *Carex rariflora* в травянистом ярусе и *Polytrichum Jensenii* и *P. strictum* в моховом (В. Андреев, 1931);

b) ценозы кочек-бугров с недостаточным увлажнением, с господством обычно *Polytrichum strictum* и кустарничковым ярусом. Эти ценозы в случае мелко-кочковатого микрорельефа бугров сложены мелко-мозаичным комплексом ассоциаций (микрокомплекс В. Андреева, 1931), где чередуются небольшие фрагменты политриховых, корково- и кустисто-лишайниковых, дикрановых, а иногда сфагновых ассоциаций (В. Андреев, 1931; Б. Городков, 1932, стр. 22, 77, 80). Такие микрокомплексы, повидимому, обычны и в других рассмотренных выше ценозах тундровых болот.

### 6. Болота с печеночниками — Jungermanniaeta

Эти ценозы обычно сочетаются в пространстве с олиготрофными сфагновыми ценозами, в результате деградации которых они и возникают. Мы различаем здесь:

a) Myliaeta anomalae — нередко в виде фрагментов на более или менее высоких сфагновых кочках. Эти ценозы характеризуются умеренным увлажнением и возникают чаще в результате деградации дернин *Sphagnum fuscum.*

b) Ценозы сильно увлажненных межкочий и мочежин, возникающие обычно в результате отмирания гигрофильных сфагновых ценозов и связанные переходами с римпи. В этой группе мы можем различить:

1) Cephaloziaeta fluitantis часто с ярусом *Rhynchospora alba* (И. Богдановская, 1928, стр. 320).

2) Gymnocoleaeta inflatae с той же ринхоспорой или *Scirpus caespitosus,* а иногда и *Andromeda* (N. Katz, 1930, стр. 358).

3) Ptilidiaeta ciliaris. Ценозы последней группы с ярусом *Eriophorum vaginatum, Scheuchzeria* или *Andromeda* играли важную роль в мочежинах на болоте близ с. Аранец на Средней Печоре (N. Katz, 1930, стр. 358).

В случае отсутствия Feldschicht'а мы имеем:

c) Jungermanniaeta с единичными экземплярами цветковой травянистой и кустарничковой растительности, не образующими яруса. Это также ценозы мочежин, близкие к группе „b".

### 7. Голые болота

Сюда относятся мочежины, где цветковая и моховая растительность не образует яруса, а встречается единичными экземплярами или дернинками. Поверхность торфа или является более или менее обнаженной или покрыта слизистым налетом микроскопических водорослей. Подобные участки образуются в мочежинах олиготрофных болот в результате отравления растительности выделяющимися снизу газами в результате длительного застаивания воды и пр.

**Ценозы с господством** *Hylocomium Schreberi* — *Hylocomiaeta Schreberi*

Ценозы этой группы распространены слабо. Они встречаются или в виде небольших участков в хорошо дренированных частях олиготрофных болот или иногда одевают гряды мочежинных комплексов. В эту группу включены лишь ценозы на торфяном субстрате. Мы различаем здесь:

a) ценозы с ярусом сосны, обычно по окраинам болот. В верхнем ярусе Feldschicht'a здесь нередко господствует *Betula nana*, *Ledum* или *Cassandra*. Под ними в некоторых случаях располагается ярус морошки или брусники (N. Katz, 1930).

b) Ценозы без древесного яруса, но с ярусом кустарничков *Betula nana*, *Cassandra* (область Коми, N. Katz, 1930) или же *Calluna* и *Empetrum* (И. Богдановская, 1928).

## II. Закономерности сложения болотных растительных ценозов

Рассмотрение классификационных решеток (табл. 3 и 1) приводит нас к ряду интересных выводов. Рассмотрим сначала общую решетку (табл. 3), на стр. 462 и 463), где нанесены главнейшие группы болотных ценозов. Принцип построения ее, так же как и второй решетки, следующий. В левом вертикальном столбце приведены названия ценозов, выделенных по характеру растительности напочвенного покрова (Bodenschicht'a). Эти разделения даны для каждой из четырех экологических групп. В верхнем горизонтальном ряду приведены названия ценозов, выделенных на основании характера верхних ярусов — травянисто-кустарничкового (Feldschicht'a), и лесного (Waldschicht'a). В клетках таблицы обозначены ценозы — комбинации ярусов: напочвенного (Bodenschicht'a), с одной стороны, и травяно-кустарничкового и лесного — с другой стороны. Например в горизонтальном ряду олиготрофных сфагновых болот мы можем последовательно прочесть слева направо такие комбинации (ценозы). Травянистые сфагновые ценозы, кустарничковые сфагновые, лесные сфагновые. Отсутствие какого-либо знака в клетке пересечения горизонтального ряда с одним из вертикальных обозначает, что данная комбинация в природе неизвестна. Минус обозначает, что соответствующая комбинация (ценоз) отсутствует в природе или нахождение ее мало вероятно. Знак + (плюс) указывает на известные в природе комбинации, причем +, заключенный в квадрате ⊞, указывает на наиболее распространенные в природе или ядерные (см. N. Katz, 1929b) ценозы данного вертикального ряда. Плюс же в круге ⊕ указывает, что данная комбинация распространена слабо или не совершенно развита. Знак ? при + указывает, что данная комбинация вероятна, но достоверно не описана. Знак ? при + указывает, что данная комбинация, вероятно, ядерная. Вертикальные ряды решетки представляют ряды ценозов-близнецов, имеющих одинаковый

верхний ярус (Feld- или Waldschicht) и разные нижние (Bodenschicht) (см. N. Katz, 1929b). Соседние ряды близнецов, например, в лесной группе можно назвать гомологическими рядами.

Рассмотрим сначала первую решетку, дающую общий обзор главнейших групп болотных ценозов европейской части Союза. Несмотря на крайне широкий объем ценозов и общий характер решетки, здесь уже при беглом взгляде бросается в глаза ряд закономерностей строения решетки вообще и вертикальных рядов — гомологов в частности. Они сводятся прежде всего к следующему.

1. Группа лесных ценозов слабо представлена в типе олиготрофных болот. При этом во всех типах Bodenschicht'а, кроме сфагнового, древесный ярус или отсутствует вовсе или лесные болота представлены слабо распространенными, дегенерирующими группами. Замечательно также однообразие лесных ценозов в олиготрофной группе — здесь представлены лишь сосняки. Особенно бросается в глаза отсутствие древесного яруса в группах дикраново-лишайниковой, политриховой, корково-лишайниковой и тундровой группе ягельников. Причина этих закономерностей кроется в географической и экологической разобщенности видов (лишайники и мхи), образующих напочвенный покров (Bodenschicht), с одной стороны, и деревьев — с другой. В тундре деревья не образуют яруса ни при каких условиях, в том числе и на торфяных кочках и буграх, где имеется сплошной ковер дикрановых и политриховых мхов и лишайников. Здесь, следовательно, комбинации мохово-лишайникового покрова и древесного яруса не реализуются в природе вследствие географической разобщенности. В лесотундре и частью на севере лесной зоны, где деревья в известных условиях еще образуют лес, комбинация древесного яруса с мохово-лишайниковым покровом на торфяных кочках и буграх исключается экологически, так как в этих условиях древесная растительность не образует яруса. В олиготрофном типе из лесных болот представлены лишь сосняки и притом, если не считать слабо распространенных, дегенерирующих групп, только сфагновые сосняки. Другие деревья не образуют яруса на сфагновом ковре или из-за бедности солями субстрата или из-за чрезмерной его влажности и других экологических причин. Таким образом отсутствие, например, комбинаций елового яруса с сфагновым ковром в типе олиготрофных болот объясняется экологической разобщенностью ели и олиготрофных видов сфагна.

2. В тундровых лишайниковых ценозах большую роль играют Lichenosa без яруса цветковых. Это также указывает на известную тенденцию к экологической разобщенности лишайников, с одной стороны, и цветковых — с другой. Из последних для нас особенно интересно поведение в тундре кустарничков. Торфяные кочки и особенно высокие торфяные бугры в тундре, покрытые дикранами и лишайниками, особенно открыты ветрам и морозам и являются неблагоприятными местообитаниями для кустарничков. Последние здесь низкорослы и растут отдельными группами. Таким образом Feldschicht здесь часто разрывается, и широкое развитие получают лишенные верхнего яруса лишайниковые ценозы. Из других особенностей решетки отметим постепенное выпадение лесных ценозов и уменьшение их разнообразия сверху вниз от эвтрофных к олиготрофным типам. Общая причина этого явления та, что древесная растительность, имеющая оптимум существования на минеральной почве, на торфянистой и заболоченной почве требует для своего развития значительного содержания питательных веществ. При уменьшении запаса

ТАБЛИЦА 3

Классификационная решетка болотных растительных ценозов[1] европейской части Союза по принципу комбинации ярусов и гомологических рядов

| Экологические группы ценозов | | По Bodenschicht'у (напочвенному покрову) | С одним напочвенным покровом (сплошным или разорванным) | По Feldschicht'у (Waldschicht отсутствует): Травянистые: с осоковыми, или злаками, или широкотравьем | Кустарниковые или кустарничковые: с ивами | с *Betula humilis* | с *Betula nana* | с *Ericaceae* и *Empetrum nigrum* | По Waldschicht'у (Feldschicht присутствует): черноольшанники (чистые с березой, с березой и елью) | | сероольшанники | | ельники (чистые и с березой) | | сосняки | | березняки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | к | т | к | т | к | т | к | т | к | т |
| Эвтрофные | Заиливаемые | Безмоховые | — | + | [+] | — | + | — | — | [+] | | [+] | — | + | — | ⊕ | — | + |
| | Грунтового питания | Буромоховые | — | + | + | [+] | [+] | | | | | | + | + | + | + | ⊕ | [+] |
| | | Сфагновые | — | + | + | [+] | [+] | ⊕ | | | | | + | + | + | + | ⊕ | [+] |
| | | Безмоховые | | + | | | | | | | | | | | ⊕ | ⊕ | ⊕ | |
| Мезо- | | Сфагновые | — | + | + | + | + | + | — | + | | | [+] | + | + | + | +? | [+] |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| трофные | | Безмоховые | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Олиготрофные | Моховые | Сфагновые | — | + | | — | ⊞ | ⊞ | — | — | — | — | — | — | ⊞ | + | — | — |
| | | С *Pleurozium* | | — | | — | + | + | — | — | — | — | — | — | ⊕ | — | — | — |
| | | Юнгерманниевые | + | + | | — | | ⊕ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Политриховые тундровые | | + | | — | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Дикраново-лишайниковые тундровые | + | + | | — | ⊞ ? | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Лишайниковые | Корково-лишайниковые тундровые | ⊞ | + | | — | ⊞ ? | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Ягельные тундровые с *Cetraria* и *Cladonia* | ⊞ | + ? | | — | ⊞ ? | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | С *Cladonia* лесной зоны | ⊞ | | — | — | | + | — | — | — | — | — | — | ⊕ | — | — | — |
| | | Без Bodenschicht'a | + | + | | | | | — | — | — | — | — | — | ⊕ | | — | — |

[1] Ценозы водных растений и засоленные болота не вошли в таблицу.

\+ Данная комбинация встречается в природе.
— Данная комбинация отсутствует или ее нахождение мало вероятно.
⊞ Ядерная комбинация, т. е. наиболее распространенная в вертикальном ряду.
○ Слабо распространенная или несовершенно выраженная.
⊞ ? Данная комбинация является, вероятно, ядерной.
\+ ? Данная комбинация вероятна, но достоверно не описана.
Пустая клетка указывает, что данная комбинация неизвестна.
к—кустарниковые, т—травянистые (с растениями злакового типа или широкотравьем).

последних от эвтрофного типа болот к мезотрофному древесная растительность быстро теряет способность образовывать ярус, и лесные ценозы уменьшаются в числе и теряют свою пространственную роль. При этом разные древесные породы ведут себя неодинаково в зависимости от своей экологии. Наиболее требовательная и выносливая к длительному затоплению черная ольха представлена ядерной группой ценозов, в наиболее богатом солями типе заиливаемых болот, сильно затопляемых водой. Ниже в мезотрофную группу черноольшаники заходят лишь в виде дегенерирующей группы ценозов, в олиготрофном же типе они не представлены вовсе. Ель дает иную картину. Как сравнительно требовательная порода, она, так же как и черная ольха, не образует яруса на олиготрофных болотах. Ядерная группа ельников, по крайней мере в северной части Союза, повидимому, находится в мезотрофном типе. Она представлена здесь главным образом заболоченными сфагновыми лесами. Ель вообще плохо растет на торфяниках.

Накопление торфа в сфагновых ельниках на севере превращает их в сфагновые болота, где ель уступает место сосне.

И в эвтрофном типе болот ель на торфяниках также часто легко заменяется березой и даже сосной. Еловые ценозы не являются поэтому в эвтрофном типе широко распространенными (ядерными) и притом свойственны тоже преимущественно заболоченным землям — не торфяникам. Таким образом ель вынуждена на олиготрофных болотах сдавать свои позиции сосне, на мезотрофных же она, удерживаясь главным образом на заболоченных землях (ядерная группа ельников), уступает сосне и березе, а на эвтрофных заиливаемых болотах — черной ольхе. Береза (*Betula pubescens*), довольно не требовательная в отношении содержания солей, выносливая к избыточному увлажнению и приспособленная к существованию на глубоких торфяниках, образует ядерные группы как на мезотрофных, так и на эвтрофных болотах. Сосна, наименее требовательная из всех четырех пород в отношении солевого режима, вытесняется этими конкурентами на наиболее неблагоприятные в отношении условий существования сфагновые болота (та же картина наблюдается и на минеральной почве). Здесь она, притом единственная из всех древесных пород, образует группу ценозов, и притом ядерную. для всего соснового ряда гомологов. В мезо- и эвтрофной группе роль сосновых ценозов уменьшается, хотя они все еще широко распространены здесь.

В группе намывного питания сосна образует лишь дегенерирующую группу.

Из этого и предыдущего примера ясно, что сложение (из определенных элементов — видов или жизненных форм) отдельных групп решетки, пространственная роль этих групп, расположение их в классификационной решетке и, наконец, самое их существование, могут быть расшифрованы лишь на основании изучения компонентов этих групп — отдельных видов. Таким образом мое прежнее положение, что изучение вида дает ключ к познанию растительных группировок (N. Katz, 1933) оправдывает себя и здесь. Применение этого принципа при рассмотрении следующей решетки приводит к выводам более детального и углубленного порядка.

В табл. 1 стр. 433 даны комбинации (т. е. ценозы) наиболее обычных доминирующих олиготрофных кустарничков и травянистых растений с олиготрофными доминирующими сфагновыми мхами. Чтобы отчетливее обнаружить некоторые закономерности строения решетки, как цвет-

ковые растения, так и мхи расположены, примерно,[1] от более гидрофильных к менее гидрофильным. Гидрофильность первых возрастает справа налево, а вторых снизу вверх. Соответственно этому наиболее гидрофильные ценозы сосредоточены в левой и верхней части решетки, а наименее гидрофильные в правой и верхней. Ценозы промежуточные по своему увлажнению занимают среднюю часть решетки. Уже при беглом взгляде на решетку видно, что плюсы сосредоточены преимущественно в левой верхней и правой нижней частях решетки, в левой же нижней и особенно в правой верхней плюсы редеют и даже совершенно сходят на-нет. Это показывает, что в общем и целом наиболее гидрофильные сфагны комбинируются по преимуществу с наиболее гидрофильными цветковыми, а менее влаголюбивые мхи соответственно с менее гидрофильными видами верхнего яруса. Несомненно, что ассоциации этой решетки нам сейчас недостаточно известны и что при дальнейших исследованиях часть пустых клеток будет заполнена плюсами (особенно в нижней половине). Тем не менее это не меняет сути дела. Ведь при геоботанических исследованиях регистрируются и описываются в первую очередь наиболее обычные комбинации — ассоциации, более же редкие пропускаются. Таким образом налицо факт, что близкие экологически, в данном случае в отношении увлажнения, виды по преимуществу вступают друг с другом в комбинации и образуют ассоциации. На это же указывает и сосредоточение ядерных ассоциаций (плюсы в квадрате) в левой верхней и правой нижней части решетки. Это значит, что комбинации гидрофильных цветковых и гидрофильных мхов, так же как и более сухолюбивых цветковых, с более сухолюбивыми сфагнами более распространены в природе и более устойчивы, чем комбинации экологически гетерогенных видов, и что ядерные комбинации образуют по преимуществу близкие экологически виды. Из таблицы видно, что в разных вертикальных рядах повторятся комбинации цветковых с одним и тем же мхом. Эти параллельные ряды ассоциаций близнецов мы называли раньше (N. Katz, 1929в) рядами гомологов или гомологическими рядами. Вертикальные ряды близнецов отличаются друг от друга, во-первых, благодаря выпадению некоторых звеньев, во-вторых — своими ядерными ассоциациями. Мы видим, что эти последние постепенно смещаются вниз при переходе от левых рядов к правым. Это объясняется самым расположением видов в решетке от более гидрофильных к менее гидрофильным и свойством наиболее гидрофильных мхов комбинироваться по преимуществу с наиболее гидрофильными цветковыми и образовывать с ними ядерные ассоциации.

Сходная экология является моментом, соединяющим виды в ассоциации, а различная — моментом диссоциирующим, разъединяющим.

Это положение дает нам в самых грубых и общих чертах возможность ориентироваться в следующем вопросе: какие комбинации видов (ассоциации) не осуществляются в природе вовсе, какие получают сравнительно небольшое распространение и какие, наконец, являются господствующими — ядерными. Лишь учет других важнейших ботанико-географических факторов даст нам возможность детализировать, углубить и лучше понять сложение ценозов из отдельных видов, а вместе и расшифровать нашу решетку.

[1] Построить вполне точный абстрактный экологический ряд, особенно для столь обширного района как европейская часть СССР, невозможно. Для наших целей совершенно достаточно примерного расположения растений в ряду по фактору влажности. Отдельные передвижки, которые можно было бы сделать, не меняют дела.

В общем гидрофильные травянистые растения занимают левую половину решетки и образуют ядерные комбинации с наиболее гидрофильными сфагнами мочежин, главным образом из секции *Cuspidata*, а менее гидрофильные кустарнички занимают правую часть решетки и образуют ядерные комбинации с менее гидрофильными сфагнами, обитателями кочек, главным образом с *Sphagnum fuscum*, *S. angustifolium* и *S. medium*.

Если бы виды ассоциировали лишь по принципу экологической близости, то наша решетка имела бы совершенно симметричное строение. В действительности полной симметрии не наблюдается. Отклонения от этой последней могут вызываться, если не считать недостаточной изученности ассоциаций, следующими причинами.

1. Различиями экологического порядка, например, виды с одинаковыми запросами в отношении влаги могут отличаться отношением к содержанию минеральных солей, кислорода в торфе и пр. Эти экологические различия могут действовать разъединяющим образом. В нашем случае момент солевого режима не может иметь большого значения, так как виды решетки принадлежат к олиготрофной группе растений.

2. Степенью распространения в европейской части Союза разных видов сфагнов. Этот момент имеет существенное значение и для нашей решетки. Например все отмеченные в решетке ассоциации *Sphagnum rubellum*, в том числе и с цветковыми, близкими к нему относительно увлажнения, распространены слабо (они обозначены крестами в круге). Объясняется это слабым распространением этого вида в европейской части Союза (притом, по преимуществу, в западной части его). Все цветковые, которые ассоциируют с *Sphagnum rubellum*, даже экологически к нему близкие, находят, если так можно выразиться, больше шансов для встречи и ассоциирования с другими более распространенными сфагнами, чем с *Sph. rubellum*. Ассоциации, подобные ассоциациям *Sph. rubellum*, ограничены в своем распространении в какой-либо области редкостью одного из своих доминирующих компонентов (верхнего или нижнего ярусов).

Эти комбинации в отличие от ассоциаций, ограниченных вследствие разницы в экологии составляющих их видов, могут быть хорошо выражены, иногда на значительных площадях и являются более или менее стабильными. Хорошим примером подобных ассоциаций являются ассоциации *Scheuchzeria palustris — Sphagnum papillosum* и *Eriophorum vaginatum — Sphagnum papillosum*. Эти ассоциации, в общем, слабо распространены (кроме может быть Карелии), так же как и *Sphagnum papillosum*. Однако там, где они встречаются, они нередко покрывают значительную площадь, характеризуются хорошим развитием как мха, так и травянистого компонента, что указывает на благоприятные экологические условия для обоих, и, наконец, повидимому, являются устойчивыми во времени (мои наблюдения на Оршинском мхе близ Калинина).

Из других примеров слабо распространенных мхов, не дающих вследствие этого ядерных ассоциаций, можно указать на *Sphagnum Jensenii*. Этот вид в некоторых районах Средней Печоры (N. Katz, 1930) образует ядерные ассоциации местного значения.

3. Географическим распределением видов. Два вида, разобщенные вполне географически, не могут образовывать ассоциаций. Арктические *Cyperaceae* нашей решетки — *Carex rotundata*, *Carex rariflora*, *Eriophorum russeolum* — образуют ассоциации, вероятно

ядерные, главным образом с двумя видами сфагнов, широко распространенными в северной части лесной зоны — *Sphagnum Lindbergii* и *Sph. balticum*. Остальные клетки решетки в рядах этих *Cyperaceae* пока пусты. Это объясняется частью тем, что ряд сфагнов, близких к ним экологически, не ассоциируют с ними из-за географической разобщенности.

Особенно интересный случай наблюдается тогда, когда географические ареалы массового распространения мха и цветкового растения частично совпадают. Тогда в общей части ареала, в случае экологической близости обоих компонентов, их комбинация получает нередко большое распространение и является нередко ядерной, в остальных же частях является редкой или отсутствует вовсе. Примером могут служить шейхцерия и *Sphagnum Lindbergii*. К востоку от Белого моря последний имеет массовое распространение на самом севере лесной зоны (зона крупно-бугристых болот) и далее на север, т. е. там, где шейхцерия редеет и исчезает вовсе. Область ее массового распространения лежит южнее. Таким образом на большей части ареала шейхцерии ее комбинация с *Sphagnum Lindbergii* редка. На решетке эта ассоциация и показана простым +. По экологическим соотношениям мы были вправе ожидать здесь ядерной ассоциации, т. е. креста в квадрате, так как выше и ниже в ряду мы имеем ядерные комбинации шейхцерии с *Sphagnum Dusenii* и *Sph. balticum*. Таким образом прорыв в ряде гомологов шейхцерии объясняется ее географическим разобщением с *Sph. Lindbergii*.

К западу от Белого моря (его побережье и может быть частью Карелия) области массового распространения шейхцерии и *Sph. Lindbergii* перекрывают друг друга. Здесь на некоторых пунктах Беломорского побережья (район Архангельска, по данным Л. В. Кудряшева и В. М. Эпштейна) ассоциация *Scheuchzeria palustris* — *Sph. Lindbergii* имеет громадное распространение в мочежинах и является для этого района настоящей ядерной ассоциацией. Таким образом здесь проявляется в полной мере закономерность ассоциирования видов на основе близкой экологии. Особо следует отметить существование подобных ядерных комбинаций местного значения для тех районов, где экологически близкие мох и цветковые встречаются в общей части своего ареала.

4. Конкуренцией между доминантами мохового и цветкового ярусов. Значение этого момента, хотя и трудно в настоящее время оценить, вряд ли велико с интересующей нас точки зрения. Однако конкуренция все же объясняет некоторые соотношения. Особое предпочтение, которое обнаруживает, например, *Rhynchospora alba* к римпи с деградированным сфагновым покровом, объясняется, вероятно, угнетающим влиянием на это растение сплошного сфагнового ковра. Это влияние частью может быть сводится к затруднению возобновления из семян, каковое, несомненно, играет большую роль при распространении Rhynchosporeta на обнаженном или покрытом юнгерманниевой коркой торфе римпи. Это обстоятельство отражено и в решетке. В ряде гомологов ассоциаций ринхоспоры римпи являются ядерными ценозами.

5. Конкуренцией между видами одного и того же яруса за преобладание на ковре определенного вида мха. Цветковое растение, образующее с данным мхом в каком-либо районе ядерную ассоциацию, может в другом районе изменить своему компоненту и образовать другую ядерную ассоциацию. В этом случае новый цветковый компонент, отсутствовавший в первом

районе, вытесняет, так сказать, первое растение и становится на его место.

Подобные случаи часто представляют примеры сложного сочетания географического и экологического моментов и момента конкуренции и заслуживают особого рассмотрения. Приведем подобные примеры.

Мы рассмотрим главнейшие ассоциации, которые образует *Eriophorum vaginatum* в разных областях европейской части Союза. Ограничимся при этом только теми ассоциациями, которые встречаются в мочежинных комплексах олнготрофных болот. Из прилагаемой табл. 2 (стр. 434) видно, что в разных областях ядерные ассоциации *Eriophorum vaginatum* различны. В мочежинах всюду, кроме приархангельского дельтового района (и, вероятно, вообще южного и западного Прибеломорья) ядерной ассоциацией является *Eriophorum vaginatum — Sphagnum balticum*. Эта ассоциация в первых четырех областях таблицы широко распространена и нередко является главной ассоциацией мочежинных комплексов, устойчивой комбинацией экологически близких пушицы и мха. В Приархангельском районе эта ассоциация распространена в мочежинах весьма слабо (данные Л. Кудряшева и В. Эпштейна). Причина этого — не географического и не экологического порядка. Географически Приархангельский район входит в ареал *Eriohorum vaginatum*, и это растение встречается единично здесь повсюду. Нет оснований искать причину в неблагоприятных климатических условиях, так как в области Коми в значительно более высоких и суровых широтах *Eriophorum vaginatum* массами растет в мочежинах, а не слишком резко разнящийся от Прибеломорского влажный морской климат Финского побережья также допускает массовое развитие *Eriophorum*. Слабое распространение ее в мочежинах болот дельтового Архангельского района объясняется несомненно конкуренцией с *Scirpus caespitosus*. Последний, будучи к ней близок по условиям увлажнения, вытесняет ее из мочежин, образуя замещающую ассоциацию *Scirpus caespitosus — Sphagnum balticum*. Эта ассоциация чрезвычайно широко распространена в Приархангельском дельтовом районе и на островах дельты Северной Двины образует периферический грядово-мочежинный комплекс в сочетании с грядами. В более мокрых центральных частях этих островных болот усиливается роль сильно обводненных шейхцериевых мочежин с *Sphagnum Lindbergii*, за счет мочежин с *Scirpus*. Здесь на избыточно увлажненных местообитаниях пушица вытесняется уже шейхцерией и ее ассоциации не получают здесь широкого распространения. В периферических более сухих мочежинах с *Sph. balticum* ее, как говорилось выше, вытесняет *Scirpus caespitosus*. Интересно отметить, что в области Коми и других районах пушицевые мочежины часто приурочены именно к периферическим мочежинным комплексам болотных массивов. Эти комплексы географически замещают здесь периферические комплексы с *Scirpus* островных болот Двинской дельты. Те же соотношения, вероятно, наблюдаются и по Карельскому побережью Белого моря и во внутренней Карелии. Здесь не только пушица, но, видимо, и шейхцерия уступают значительную часть площади тому же мощному конкуренту *Scirpus*, который является здесь одним из главных массовых компонентов олиготрофных сфагновых мочежин и римпи. Не только в мочежинах, но и на повышениях микрорельефа мочежинных комплексов Приархангельского района ассоциации *Eriophorum vaginatum* (в частности с *Sph. fuscum*) распространены слабо. И здесь это объясняется вытеснением последней конкурентами, но уже другими, а именно *Calluna* и *Empetrum*. И в этом случае пред-

полагать наличие неблагоприятных для пушицы климатических условий нет оснований хотя бы потому, что на грядах везде можно наблюдать нормально развитые и плодоносящие, хотя и обычно единичные экземпляры пушицы. Достигнуть же господства не дают ей упомянутые конкуренты.

На побережье Финского залива на грядах мочежинных комплексов ассоциация *Eriophorum vaginatum — Sph. fuscum* является одной из важных ассоциаций пушицы на повышениях микрорельефа. Хотя она здесь значительно более распространена, чем в Приархангельском районе, но все же не является ядерной ассоциацией ряда *Sphagnum fuscum*. Таковой тут, как и в Приархангельском районе, является *Calluna vulgaris — Sphagnum fuscum*. Следовательно, и в данном случае *Eriophorum vaginatum* вытесняется с гряд со *Sphagnum fuscum* тем же *Calluna*. Таким образом и здесь причиной, ограничивающей развитие ассоциаций пушицы на грядах, в частности на грядах с *Sphagnum fuscum*, является конкуренция. В мочежинах Прибалтики мы имеем иные соотношения, чем в Приархангельском районе: тут ассоциация *Eriophorum vaginatum — Sph. balticum* наряду с другой стержневой ассоциацией ряда *Sphagnum balticum* — с шейхцерией пользуется громадным распространением. Причина этого налицо: главный конкурент пушицы — *Scirpus caespitosus* крайне редок в советской Прибалтике, и *Eriophorum vaginatum* реализует свою экологическую близость с широко распространенным здесь *Sphagnum balticum*, образуя с ним ядерную ассоциацию. Дальше на восток и северо-восток в Приленинградском районе и в области Коми вплоть до Урала эта ассоциация почти так же широко распространена и вместе с более гидрофильной ассоциацией ряда *Scheuchzeria palustris — Sphagnum balticum* является ядром ряда гомологов с *Sphagnum balticum* (см. табл. 3). Важно отметить, что во всех этих районах *Scirpus caespitosus* распространен слабо. Иначе складываются отношения на повышениях микрорельефа на восток и северо-восток от побережья Финского залива. *Eriophorum vaginatum* при удалении от побережья быстро приобретает господство в верхием ярусе на грядах, и на восток от Ленинграда ассоциации с верхним ярусом *Eriophorum* по *Sphagnum fuscum* делаются ядерными ценозами ряда *Sphagnum fuscum*. Нередко в этих ассоциациях нижний ярус образован *Calluna* (ассоциации с *Calluna* встречаются узкой полосой к востоку от Финского залива и быстро исчезают вглубь континента), *Empetrum* или же еще чаще *Andromeda*. Эти растения, в том числе и *Calluna*, делающийся повидимому менее сильным конкурентом, при удалении от моря не являются сильными конкурентами для *Eriophorum vaginatum*, и это дает ей возможность образовать ядерные ассоциации с *Sphagnum fuscum*. Далее вглубь континента с усилением континентального влияния у *Eriophorum vaginatum* появляются на грядах комплексов мощные конкуренты — *Ericaceae*. В области Коми на грядах, как указывалось выше, господствуют уже *Cassandra* и *Andromeda*, обычно с ярусом *Rubus chamaemorus*. Эти растения образуют здесь ядерные ассоциации с *Sphagnum fuscum*, гомолог же их с *Eriophorum vaginatum* не играет значительной роли. Выпадение ядерной ассоциации *Eriophorum vaginatum — Sphagnum fuscum* в области Коми объясняется, по нашему мнению, конкуренцией с *Ericaceae* (может быть и с *Rubus chamaemorus*), протекающей в условиях сурового климата, неблагоприятного для пушицы. То обстоятельство, что она нормально произрастает и плодоносит здесь на грядах комплексов, и местами достигает даже господства, а также ее массовое и повсе-

местное развитие здесь в мочежинах говорит против непосредственного лимитирующего влияния климата, а скорее в пользу ограничивающего влияния конкуренции с *Ericaceae.*

Лишь на севере лесной зоны (область бугристых болот) намечается выпадение пушицы из состава растительности как кочек, так и мочежин и переход ее (или может быть близкого к *Eriophorum vaginatum* географически замещающего вида) на полуболотные почвы. Здесь уже сказывается непосредственное влияние климата.

В средней части Союза ассоциация *Eriophorum vaginatum—Sphagnum balticum* пользуется еще значительным распространением в мочежинах. На грядах же пушица делит господство с *Ericaceae*, но уже главным образом на ковре *Sphagnum medium.* Ассоциации пушицы и вересковых (обычен ярус сосны) и являются ядерными гомологами ряда *Sphagnum medium.* Отступание здесь на задний план ассоциаций ряда *Sphagnum fuscum* есть просто следствие его более слабого сравнительно с *Sphagnum medium* распространения.

Москва
14 апреля 1935

---

**Литература**

Р. Аболин. К вопросу о классификации болот северо-западной области. Москва 1928. — В. Андреев. Растительность тундр северного Канина. Оленьи пастбища Северного края. Архангельск 1931. — В. Андреев. Кормовые ресурсы оленеводства в западной части Большеземельской тундры. Оленьи пастбища Северного края. Лнгр. 1933. — И. Богдановская-Гиенэф. Ключевые болота Кингисеппского у. Лнгр. г. Журнал Русск. Бот. О-ва т. II, 1926. — И Богдановская-Гиенэф. Растительный покров верховых болот русской Прибалтики. Труды Петергофск. ест.-научн. ин-та, 5, 1928.— Н. Властова. Растительный покров переходного болота Орехово-Зуевского района и некоторые технические свойства залежи. Тр. Всесоюзн. ин-та торфа, вып. 3, 1933. — H. Gams. Bryo-Cenology (Moss-Societies), Manual of Bryology, 1932. — Д. Герасимов. Шатурская болотная система. О строении и происхождении Шатурского болота. Москва 1921. — Д. Герасимов. Геоботаническое исследование торфяных болот Урала. Торфяное дело 3, 1926. — D. Gerassimov. Die Sphagnummoore des Urals und Westsibiriens. Beihefte zum Botan. Centralblatt, B. LII, Ht. 13, 1934. — Б. Городков. Вечная мерзлота в Северном крае. И-з. Ак. Наук. Лнгр. 1932. — А. Дедов. Летние оленьи пастбища восточной части Малоземельской тундры. Сб. „Оленьи пастбища Северного Края", II, 1933. — М. Евтюхова. Очерк растительности Тростенского и Чудского озер Воскресенского у. Московской губ. Тр. Худ.-истор. краевого музея в г. Воскресенске, вып. VI, 1923. — Н. Кац. Отчет об исследованиях болот Богородского у. Московской г. Матер. по опытному делу Моск. губ., Вып. 16. М. 1922. — N. Katz. Sphagnummoore im nördlichen Teile des Mosk. Gouvernements. Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, т. XXXVI, вып. 3—4, 1927. — Н. Кац. О типах олиготрофных сфагновых болот европейской части СССР и их широтной и меридиональной зональности. Тр. Научно-иссл. Ин-та при физ.-мат. фак. МГУ, М. 1928. — N. Katz. Zur Kenntnis der Niedermoore im Norden des Moskauer Gouvernements. Fedde, Repertorium Beihefte LVI, 1929a. — N. Katz. [illegible] Zwillingsassoziationen und die homologen Reihen in der Phytosoziologie. Ber. der D[illegible]ch. Bot. Gessellsch. B. B. XLVII, H. 3. 1929b. — N. Katz. Zur Kenntnis der Moore Nordosteuropas. Beihefte zum Bot. Centralblatt. B. XLVI, 1930a. — Н. Кац. Основные закономерности растительных сообществ и понятие „ассоциация". Бюлл. Моск. о-ва испыт. прир. 1930b. — N. Katz. Zur Kenntnis der oligotrophen Moortypen des europäischen Russlands. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XLVII, Abt. II, 1930c. — N. Katz. Die Grundprobleme und die neue Richtung der Phytosoziologie. Beiträge zur Biologie der Pflanzen, B. 21, H. 2 und 3, 1933. — Н. Коновалов. Лесные ассоциации с.-з части Вартемягской дачи Парголовского Учебно-опытного лесничества (вид. от. отт.).—А. Корчагин. К вопросу о типах леса по исследованию в Тотемском у. Вологодской губ. Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. Лнгр. 1929. — К. Маляревский. Колонизационные обследования территории, отведенной Мурманской ж.д. Сборник. Второй год колонизационной работы Мурманской ж. д. Лнгр. 1926. — Т. Мейкель-Щапова. Исследование водной и прибрежно-водной растительности Косинских озер. Тр. Косинской Биолог. ст., вып. II, 1930. — Т. Работнов. О болотах Архангельской губ. Торфяное дело 5, 1930. — K. Regel. Die

Pflanzendecke der Halbinsel Kola. Teil I,' Lapponia Varsugae. Matér. de la Faculté des scienc. de l'Université de Lithuanie 1922. Kaunas 1923. — K. Regel. Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. III Teil. Kaunas 1928. — Ф. Самбук. Растительные ассоциации на желто-подзолистых почвах Коношской дачи Волог. губ. Журнал Русск. бот. о-ва, т. 12, 1—2, 1927. — Ф. Самбук. Печорские леса. Тр. Бот. музея Ак. Н., вып. XXIV, Лнгр. 1932. — З. Смирнова. Лесные ассоциации северо-западной части Ленинградской области. Тр. Петергофск. ест.-научн. ин-та, 5, 1928. — С. Соколов. К вопросу о классификации типов еловых лесов. Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. Лнгр. 1929. — В. Сукачев. Болота, их развитие и свойства. 3-е изд., 1926. — Ю. Цинзерлинг. География растительного покрова северо-запада европейской части СССР. Лнгр. 1934. — Г. Чернова-Лепилова. Верховые болота Куровицкого плато (б. Кингисеппского у. Ленингр. губ.) Тр. Петергофск. ест.-научн. ин-та 5, Лнгр. 1928. — Л. Шапошников и Н. Верещагин. Озера среднего течения Сыр-Дарьи. Известия Г. Г. О. 63, 1931. — А. Шенников и М. Голубева. Растительность болотного участка Архангельского болотного опытного поля. Архангельск 1930 — Ф. Яковлев. Поемные леса ю.-в. Ц. Ч. Области. О-во научная смена по изучению естеств.-произ. сил ЦЧО. Труды, т. 1. вып. 2, Воронеж 1932. — Ф. С. Яковлев. Очерк сравнительного экологического и анатомического изучения растений ольшаников ЦЧО. Юбилейный сборник 25-летия общ. и педаг. деятельности проф. Б. А. Келлера. 1931.

---

N. KATZ (MOSKAU)

## Über die Torf- und Moorbildungen im europäischen Teile der USSR und ihre geographische Verbreitung

### Zusammenfassung

Der Verfasser unterscheidet im europäischen Teile der USSR acht Torf- und Moorzonen und macht den ersten Versuch die Grenzen dieser Zonen auf der Karte zu bezeichnen. Diese Zonen verlaufen im allgemeinen in der Richtung WSW — ONO und werden in erster Linie durch den herrschenden Moortypus und ausserdem durch mehrere andere Merkmale charakterisiert. Diese Merkmale sind: der Vermoorungsgrad (in %), das Verhältnis der Torfböden zu der Gesamtheit der Sumpf- und Moorböden, das Verhältnis der oligotrophen und eutrophen Moore, die mittlere Grösse der einzelnen Moore, die mittlere Tiefe des Torflagers, der Anteil der Sphagna in der Vegetationsdecke und im Torf, die Schnelligkeit der Torfbildung. Diese Moorzonen, welche in 28 Moorgebiete eingeteilt werden, sind von Norden nach Süden folgende:

1. Zone. Die von *Carex* bedeckten versumpften (anmoorigen) Böden der arktischen Tundra von Bolschaja Semlja.

2. Zone. Die Torfmoore der typischen Tundra, welche mit verhältnismässig niedrigen, ewig gefrorenen, von *Dicrana* und *Lichenes* bewachsenen Strängen und Schlenken bedeckt sind.

3. Zone. Die Torfmoore mit ewig gefrorenen grossen Torfhügeln und Schlenken (Torfhügelmoore) welche dem nördlichen Teile der Waldzone und der Waldtundra eigen sind.

4. Zone. Die Aapa-Torfmoore der nördlichen Taiga.

5. Zone. Die oligotrophen Torfmoore mit den an Strängen und Schlenken reichen Komplexen. Diese Zone umfasst den grössten Teil der Taiga.

6. Zone. Die eutrophen Torfmoore (Niedermoore) und die mit *Pinus silvestris* bewaldeten oligotrophen Moore (Kiefernhochmoore) ohne Schlenken. Umfasst den südlichen Teil der Taiga.

7. Zone. Die eutrophen *Carex*-Torfmoore und die *Phragmites*-Sümpfe, welche der Zone der breitblätterigen Wälder und der Zone der Waldsteppe angehören.

8. Zone. Die Salzsümpfe (Solontschaki u. and.) und die *Phragmites*-Sümpfe der Delten der grossen Flüsse (die sogenannten Plawni). Diese Moorzone entspricht dem Steppengebiet.

Bei der Beschreibung der einzelnen Moorzonen sind die wichtigsten Moortypen, ihre Vegetation und andere Merkmale ausführlich dargestellt. Der Beschreibung der Moorzonen ist der erste Teil der Arbeit gewidmet. In dem zweiten Teil sind die Pflanzengesellschaften der Moore beschrieben. In zwei Klassifikationsnetzen sind die Moorgesellschaften nach dem Prinzip der Ähnlichkeit der Struktur angeordnet. Die Zwillingsgesellschaften werden hier in sogenannten homologen Reihen zusammengestellt, wobei die wichtigsten Gesellschaften (die sogenannten Kerngesellschaften) in den einzelnen Reihen hervorgehoben werden. Diese Kerngesellschaften sind in den verschiedenen Reihen verschieden.

---

Примечание. В карту к работе Н. Я. Кац, помещенную в № 3 Бот. Журн. СССР, при перечерчивании вкрались ошибки. Исправления их будут даны в следующем номере Журнала.

*Редакция*

А. ШТЕКЕР

# Случай пролификации у гулявника[1]

С 3 рисунками

(Получено 1/II 1935)

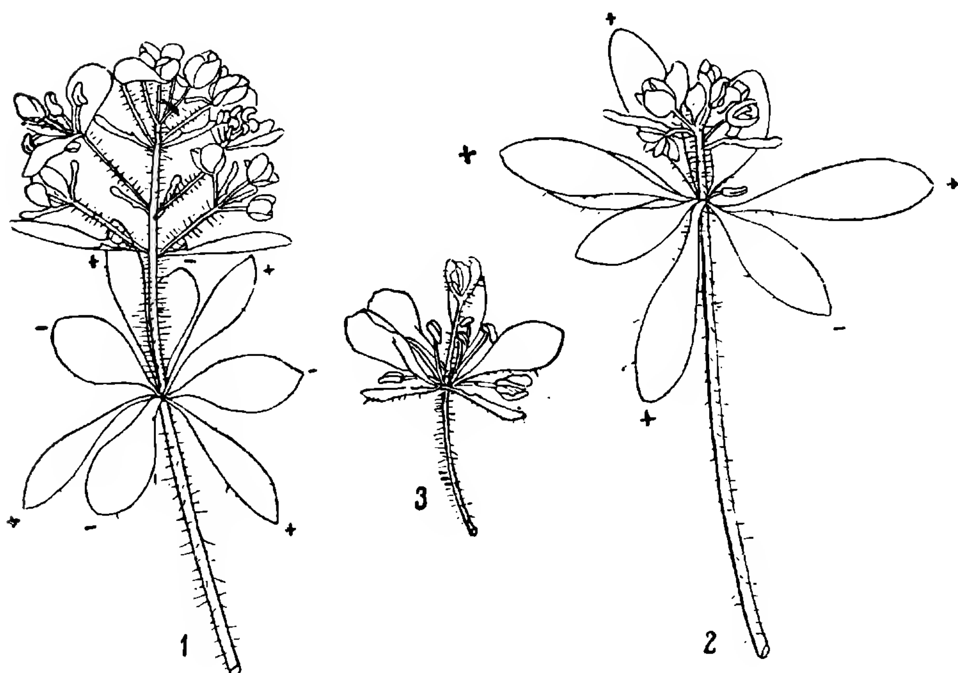



Рис. 1—3. Три пролифицированных соцветия гулявника лозелиевого (*Sisymbrium Loeselii* L.) (увелич. в 2 раза).

[1] В архиве покойного проф. Н. И. Кузнецова сохранилась рукопись, представляющая труд его ученика А. Штекера, выполненный в ботаническом кабинете бывш. Крымского университета в 1923 г. Вопрос представляет несомненный интерес, так как пролификация у крестоцветных растений изучена мало, хотя и известна у многих родов. По Пенцигу (D-r Penzig. Pflanzenteratologie, Zw. Aufl., Bd. II, 1921, S. 99—100) случаи пролификации пока известны для двух представителей рода гулявника (*Sisymbrium*), именно для гулявника струйчатого (*S. Sophia* L.), а также еще одного вида, близкого к гулявнику солонцовому (*S. salsugineum* Pall.). Никаких данных относительно явлений пролификации у описываемого в этой статье гулявника лозелиевого (*S. Loeselii* L.) в литературе не имеется, почему тщательно описанный Штекером случай пролификации представляет несомненный интерес.

*И. Палибин*

*От редакции*. Настоящая работа передана редакции И. Палибиным.

Во время ботанической экскурсии в окрестностях Симферополя 14 ноября 1923 г. мне удалось найти экземпляр гулявника лозелиевого (*Sisymbrium Loeselii* L.) с прекрасно выраженным явлением пролификации — прорастания цветочной оси через цветок и обратного метаморфоза частей цветка в листья. Ввиду того, что подобное уклонение от нормального роста цветочного побега встречается довольно редко, я считаю небезинтересным описать встретившийся мне случай.

Экземпляр гулявника; найденный мной, представляет собой типичный экземпляр травянистого растения, развившегося во второй вегетационный период степной растительности: на полузасохшем от длительного летнего и осеннего бездождья стебле почки, еще сохранившие способность к прорастанию, дали несколько боковых побегов-соцветий, у которых каждый цветок представляет настолько резкий пример пролификации, что с первого взгляда не сразу удается узнать растение. Наиболее характерные примеры осей проросших цветок представлены на рис. 1 и 2.

На рис. 1 и 2 видны обратно-метаморфизированные листья, расположенные как бы мутовкой, 4 чашелистика, обозначенные знаком + и 4 лепестка, обозначенные знаком —; первые имеют удлиненно-ланцетовидную форму, вторые — яйцевидно-лопатчатую. Далее, на тех же рисунках видно, что проросшая ось обращается снова в кисть второго порядка, причем на рис. 1 у второго ветвления слева цветок прорастает снова, и ось третьего порядка заканчивается цветочной почкой.

На верхушке общего соцветия цветки, прорастая, не переходят в новое соцветие, а просто заканчиваются цветочной почкой, как это видно на рис. 3, причем интересно отметить обратный неполный метаморфоз первой снизу тычинки, находящейся справа, в лепесток.

К сожалению, скудость имевшихся в моем распоряжении источников не позволяет мне дать обзор литературы по этому вопросу и привести другие примеры данного явления, почему я вынужден ограничиться этой короткой заметкой.

---

## A. STECKER

### Un cas de prolification chez Sisymbre

L'auteur décrit un cas inconnu jusqu'à présent de prolification chez Sisymbre (*Sisymbrium Loeselii* L.) d'après un exemplaire de cette plante récoltée par lui-même aux environs de Simphéropol en Crimée. Trois figures en texte mettent en évidence ce phenomène.

Е. И. УСТИНОВА

# Аномалия цветка кенафа (Hibiscus cannabinus L.)

С 9 рисунками

(Получено 20/V 1935)

Из работ по биологии развития кенафа известно об опадении завязей у этой культуры в условиях нормального ее развития. Указания на опадение завязей у кенафа мы впервые находим в работах Шредера (13) и Поповой (9). Позднейшие исследования Гречухина (2), Суркова, Старосельского (10) и др. по биологии развития кенафа подтвердили существование этого явления.

По предварительным данным Шредера количество опадающих завязей у кенафа довольно значительно и в некоторых случаях выражается от 10 до 30% от числа всех образующихся завязей на растении. К сожалению, ни в одной из опубликованных работ по кенафу как в русской, так и в иностранной литературе, нам не удалось найти каких-либо указаний на причины, вызывающие опадение завязей у этой культуры. Исследователи обыкновенно ограничивались или только констатированием этого факта или делали попытки объяснить явление опадения завязей физиологическими особенностями растения.

„Опадение завязей", говорит по этому поводу Аткинсон, исследовавший это явление у хлопчатника, „это не что иное, как обычная предосторожность природы и проводится растением с целью лучшего развития оставшихся плодов."

Из специальных работ по этому вопросу следует упомянуть о работах Зайцева (5), Уварова (12) и др., изучавших опадение завязей у близкого родича кенафа — хлопчатника. Эти работы интересны тем, что они не только дают подробный анализ опадения завязей у хлопчатника, но и указывают на причины, вызывающие это явление.

На основании работ Зайцева (6) опадение завязей у хлопчатника вызывается двумя основными причинами: 1) аномалией (недоразвитостью) генеративных органов цветка и 2) неравенством в питании отдельных цветков сообразно их положению в общей питающей системе растения.

Следовательно, по Зайцеву, мы видим, что, с одной стороны, опадение завязей обусловливается аномалией генеративных органов цветка (главным образом пестичных), а с другой—различной степенью склонности нормальных цветков к опадению завязей в зависимости от их положения на стебле; так, например, им было отмечено массовое опадение завязей у цветков, отдаленных от центра питания и ослабленных (цветки на ветвях, нижних ярусах и т. д.).

Результаты наших исследований по опадению завязей у кенафа показали, что одной из основных причин, вызывающих это явление, следует считать аномалию генеративных органов у цветков кенафа. Опадение завязей у нормальных цветков кенафа в зависимости от их положения на стебле в смысле отдаленности от центра питания растения (например опадение завязей у цветков на ветвях) нами не наблюдалось.

Из тератологии растений известно, что случаи аномалии (недоразвитость, уродство, превращение одних органов в другие) у репродуктивных органов растений в природе довольно часты.

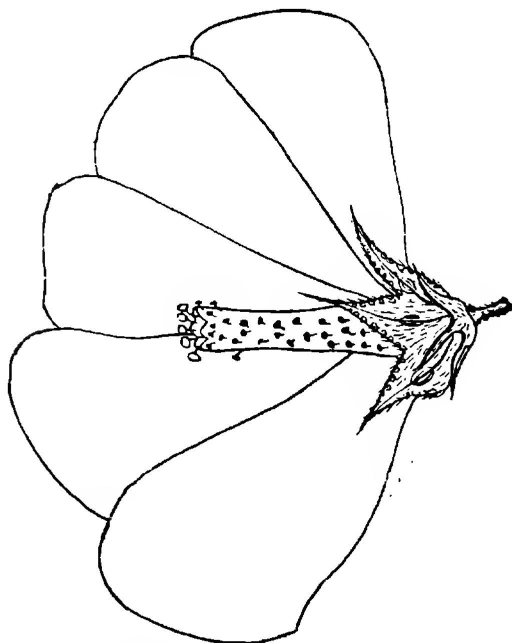


Рис. 1. Нормальный цветок кенафа (*Hibiscus cannabinus* L.). Натур. велич.

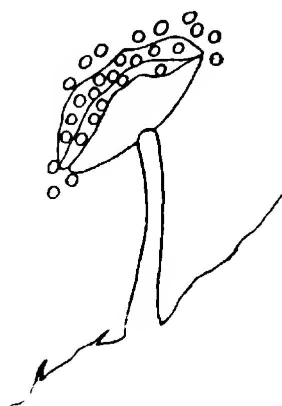


Рис. 2. Нормальный пыльник с пыльцой. Зарисовка под бинокуляром Цейсса, об. 5, ок. 6.

„Нет такого органа у растения, в развитии которого не наблюдалось бы уродливых отклонений", замечает по этому поводу акад. Любименко (7), одновременно указывая на то большое разнообразие всевозможных аномалий в строении репродуктивных органов, которое приходилось ему наблюдать в растительном мире, главным образом у цветковых растений.

Исключительно большой материал по аномалии репродуктивных органов у цветковых растений был собран Маевским в его большой работе по изучению строения махровых цветков (8).

Под аномалией цветка у *Hibiscus cannabinus* L. следует понимать различные уродства, ненормальности в устройстве цветка, вызывающие появление на одном и том же растении наряду с нормальными, типичными для данного вида цветками, явно уродливых, ненормальных цветков, например однополых или цветков с ненормальным соотношением частей репродуктивных органов.

Чтобы уяснить себе, насколько эти отклонения изменяют внешний облик цветка кенафа и как велика степень отличия аномальных цветков от нормальных, нами в 1934 г. было проведено подробное морфологическое описание как нормальных цветков, так и всех случаев их аномалии. Изучение аномалии цветка проводилось в Азербайджане на большом сортовом материале (25 сортов) в пределах каждой гео-

графической расы персидского кенафа, отличающейся по морфологическим признакам. С этой целью в период массового цветения кенафа, с 15 июля по 1 сентября, регулярно на делянках подопытных сортов просматривались все цветущие растения и отмечались этикетками все цветки, отклоняющиеся от нормального типа строения. Осмотр цветков на цветущих растениях происходил всегда рано утром (6—7 час. утра) в момент, когда цветок уже готов к оплодотворению, но опыление еще не наступило.



Рис. 3. Нормальный пестик цветка. Натур. велич.

Одновременно производилась изоляция аномальных цветков пергаментом в тех случаях, где она была необходима. Естественно, что однополые цветки не изолировались, и опыление их производилось искусственно или при помощи насекомых. Изучение аномалии в строении цветка проводилось нами в начале цветения растений на первых цветках, а не в конце.

Прежде чем перейти к непосредственному изложению явления аномалии цветка у кенафа (*Hibiscus cannabinus vulgaris* L.), остановимся вкратце на описании морфологии его нормального цветка.

Из систематики растений известно, что морфологическое строение цветка у *Hibiscus cannabinus* L. типично для семейства *Malvaceae*, к которому относится этот вид. Цветок обоеполого типа имеет сложный околоцветник правильной формы, состоящий из трех частей: подчашия, чашечки и венчика (рис. 1). Формула цветка $K_6C_5A_\infty G_{(5)}$. Подчашие, образующееся из прицветников, охватывает со всех сторон чашечку цветка. Чашечка пятираздельная, густо опушенная жесткими колючими волосками. Доли ее — чашелистики — при основании срастаются, а затем свободно расходятся. Каждая доля несет три ребра, из которых среднее сильно утолщено и снабжено нектарниками. Венчик очень яркий, крупный; исключительная красочность его является большой приманкой для насекомых, в изобилии посещающих цветки кенафа. Он имеет вид хорошо развернутой воронки и состоит из 5 лепестков обратно-яйцевидной формы с хорошо заметным жилкованием. Окраска лепестков венчика у цветка *Hibiscus cannabinus* L. вариирует от молочно-белой до красноватой в зависимости от расы, но чаще всего она бывает кремовой. У большинства форм, разводимых у нас в Союзе, окраска венчика кремовая с ярко вишневым пятном у основания лепестков. Генеративные органы в цветке представлены в виде тычиночной колонки, несущей тычинки, и пестика. Ле-

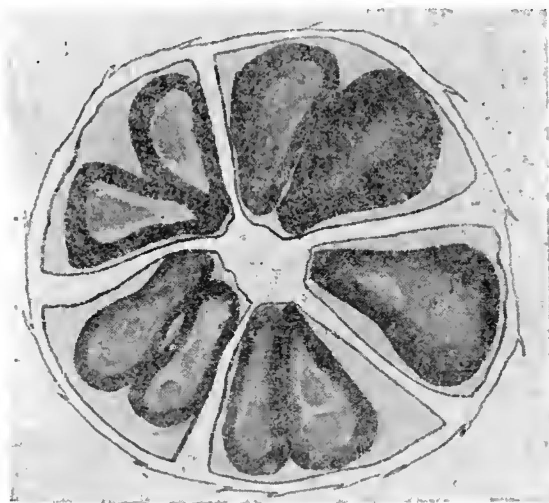


Рис. 4. Поперечный разрез завязи нормального цветка. Зарисовка под бинокуляром сист. Milano. об. 54, ок. 1, ув. в 9 раз.

пестки венчика при основании срастаются между собой и с основанием тычиночной колонки, образуя полость для завязи. Многочисленные тычинки в виде кругов располагаются по всей длине тычиночной колонки, одиночно или попарно, и несут крупные подковообразные пыльники, обильно наполненные пыльцой. Пыльце-

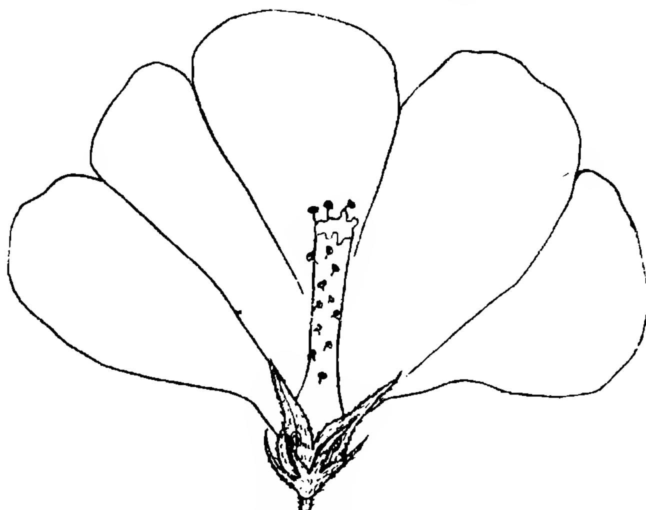


Рис. 5. Пыльниковый цветок кенафа. Натур. велич.

вые зерна, очень крупные, с шипиками на поверхности, хорошо различимые простым глазом, всегда лежат кучками, что обусловливает комковатость и липкость пыльцы кенафа (рис. 2). Пестик имеет 5 столбиков, выступающих из тычиночной колонки и заканчивающихся пятью головчатыми мохнатыми рыльцами малинового цвета, такого же цвета тычиночная колонка и нити тычинок (рис. 3). Завязь у цветка верхняя, пятигнездная, сильно опушена мягкими, прижатыми к поверхности волосками (рис. 4).

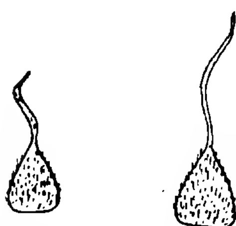


Рис. 6. Редуцированные пестики пыльниковых цветков кенафа. Натур. велич.

Анализ всего разнообразия обнаруженных аномалий в строении цветка позволил нам наметить среди них три резкие группы: 1) аномалия околоцветника, 2) одновременная аномалия околоцветника и генеративных частей цветка, 3) аномалия генеративных органов.

Следует упомянуть, что при описании аномальных цветков не были обнаружены случаи типичной махровости цветков, сопровождающейся, как известно, превращением генеративных органов, главным образом тычинок, в лепестки.

В первом из указанных случаев аномалий мы наблюдали аномалию околоцветника, которая выражалась всегда в увеличении числа лепестков или долей чашечки за счет расщепления или умножения нормального числа лепестков или чашелистиков. В ботанике это явление известно под названием плеомерии. В зависимости от ее распространения в пределах одного круга цветка или во всех кругах она может быть частной и общей. У *Hibiscus cannabinus* L. наблюдались случаи только частной плеомерии, причем чаще она была отмечена у венчика, нежели у других частей цветка. Так, например, 6—7- и

10-лепестный венчик встречается у цветков персидского кенафа очень часто, гораздо реже наблюдалась плеомерия чашечки и подчашия.

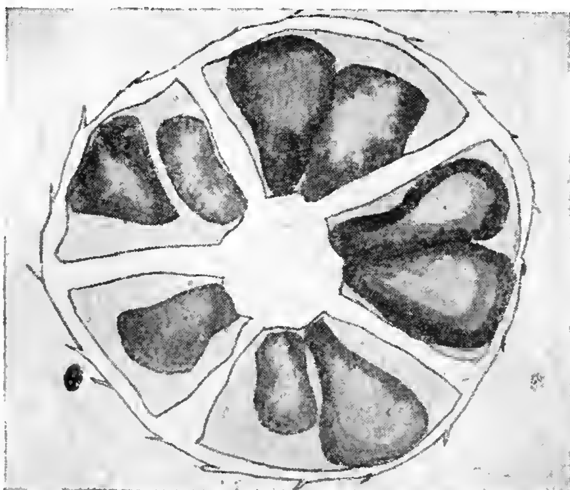


Рис. 7. Поперечный разрез завязи функционально однополого (пыльникового) цветка; видны недоразвитые семяпочки. Зарисовка под бинокуляром об. 54, ок. 7, ув. в 15 раз.

Развитие плодов у только что описанных цветков происходило обычным путем, как у нормальных, и опадения завязей не наблюдалось. Нормальный характер завязывания и развития плодов при аномалии околоцветника заставляет нас предполагать, что здесь мы имеем дело только с проявлением чистой плеомерии, так как несмотря на тщательное изучение морфологии этих цветков нам не удалось обнаружить аномального строения генеративных органов в цветке, замену одних органов другими, а также нарушения последовательности в их расположении.

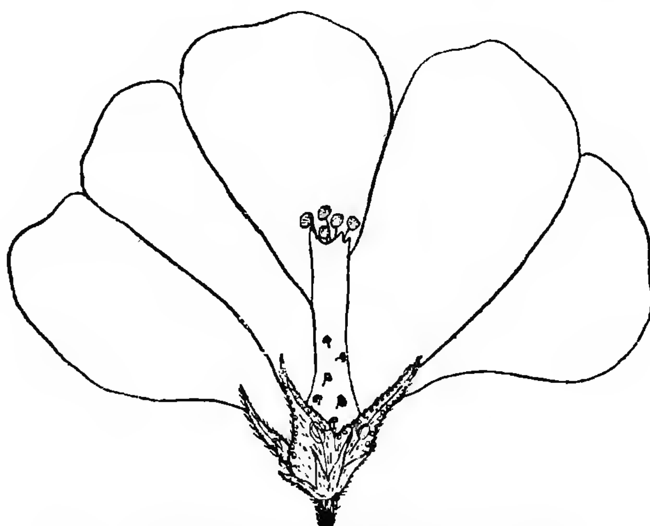


Рис. 8. Пестичный цветок кенафа. Натур. велич.

Переходя к характеристике второй группы аномалий в строении цветка, следует указать, что случаи одновременной аномалии генеративных частей цветка и околоцветника у цветков кенафа чрезвычайно редки. Несмотря на колоссальное количество просмотренных цветков (около 5000 шт.), нам удалось обнаружить эту аномалию только в двух случаях. В первом случае был найден у персидской расы кенафа однополый пестичный цветок с 14 рыльцами и 16 лепестками,

В другом случае у той же расы кенафа найден цветок с 10 лепестками, 10 рыльцами и двумя сросшимися тычиночными колонками с недоразвитыми пыльниками.

Как видно из описания этих цветков, здесь мы имеем дело с аномалией генеративных органов в сочетании с плеомерией венчика. Такие случаи аномалии у цветков, как отмечает Маевский, сравнительно редки и им были отмечены только у некоторых видов *Primula* и *Azalea*.

Дальнейшие наблюдения за этими цветками показали, что несмотря на присутствие достаточного количества пыльцы на рыльцах пестика, перенесенной экспериментатором с нормальных цветков того же растения, оплодотворения не происходило. Цветки дали уродливые пустые завязи, опавшие на 3—4-й день после цветения. Основной причиной бесплодия в данном случае является отсутствие оплодотворения яйцеклетки нормальной пыльцой благодаря недоразвитости яйцеклетки, а отсюда и невосприимчивости ее к оплодотворению.

Значительно большее распространение по сравнению с вышеописанными, по нашим наблюдениям, имеет третья группа аномалий в строении цветка — аномалия генеративных органов.

Распространение этого вида аномалии у цветка кенафа, с одной стороны, и отмеченные в начале изложения опадение завязей у кенафа с другой — заставили нас обратить особое внимание на этот вид аномалии. По характеру выраженной аномалии мы разделяем эту группу на две подгруппы:

1) группа однополых цветков, пыльниковых или пестичных, и 2) группа цветков двуполого типа с аномалией органов размножения.

К однополым цветкам были отнесены такие цветки, которые утеряли в силу неизвестных причин свое первоначальное обоеполое строение и, в зависимости от присутствия нормально развитых тычинок или пестиков, были отнесены к пыльниковым (рис. 5) или пестичным цветкам (рис. 8).

Основываясь на классических работах Гёбеля (Goebel, 3), доказавшего на массе экспериментов у многих других видов растений первоначальную обоеполость в строении всех однополых цветков (*Zea mays*, *Procris* и др.), у нас есть все основания считать, что в ранней стадии развития цветка, а именно в стадии формирования его частей, он содержит зачатки генеративных органов того или другого типа (тычинки и пестики). Затем в процессе дальнейшего развития происходит задержка в росте и ослабление генеративных органов одного типа (рис. 6 и 7) при нормальном развитии другого, в результате чего неизбежно или полное отмирание ослабленной части или ее сохранение в атрофированном виде. Морфологическое изучение однополых цветков кенафа подтвердило наше предположение о первоначальной обоеполости в их строении. В однополых пыльниковых цветках мы находили, в одних случаях, полное отсутствие пестика (внутренность тычиночной колонки была пуста) или в других — едва заметные под лупой следы рудиментарных плодолистиков, причем последний случай наблюдался гораздо чаще, чем первый. В пестичных же цветках (рис. 8) мы, наоборот, обнаружили или полное отсутствие тычинок или сохранение их в атрофированном виде с полной потерей своих функций.

Отсутствие тычинок в пестичных цветках наблюдалось очень редко, обычно же мы наблюдали в нижней части тычиночной колонки рудиментарные тычинки с недоразвитыми пыльниками (рис. 9). Недо-

развитыми пыльниками принято считать те, которые при полном раскрытии соседних остаются закрытыми на протяжении всего периода цветения. З а й ц е в очень удачно называет такие пыльники каменными. Отмечено наблюдениями, что чем ближе оранжевая окраска пыльников в цветке приближается к белой, тем количество недоразвитых пыльников в цветке больше. Обычно единичная недоразвитость пыльников в нормальных цветках у кенафа наблюдается очень часто. Как показало изучение морфологии однополых цветков, правильнее такие цветки называть функционально однополыми. О распространении функционально однополых цветков у кенафа можно судить на основании табл. 1, наглядно иллюстрирующей данные учета этих цветков у различных географических рас кенафа (табл. 1).



Рис. 9. Рудиментарные тычинки с полной аномалией пыльников. Зарисовка под бинокуляром сист. Цейсса, об. 5, ок. 6, увелич. в 30 раз.

Обращая внимание на общий процент однополых цветков от 2,6 до 4,6%, можно считать, что распространенность крайних вариаций аномалии цветка (однополость цветков) у кенафа сравнительно небольшая, причем, как мы видим из таблицы, чаще наблюдается абортивность пестика, т. е. превращение обоеполых цветков в функциональнопыльниковые, нежели абортивность тычинок—превращение цветков в функционально-пестичные. В соответствии с этим процент опадения завязей у однополых цветков очень высокий и доходит до максимума (100%).

Анализ данных таблицы дает нам право заключить, что предрасположенность к однополости у различных рас кенафа различна и варьирует в порядке возрастания от скороспелых рас к позднеспе-

ТАБЛИЦА 1

Данные по учету однополых цветков у кенафа

| Расы кенафа | Число просмотренных цветков | Пестичные цветки | | | Пыльников. цветки | | | Процент аномалий к числу всех цветков | Процент опадения завязей от числа всех завязей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего цветков | из них опало | процент аномальн. пестичных цветков | всего цветков | процент пыльн. цветков | итого однополых цветков по группам | | |
| Скороспелые | 1 363 | — | — | — | 35 | 2,6 | 35 | 2,6 | 2,6 |
| Среднеспелые | 1 853 | 21 | 5 | 1,10 | 34 | 1,9 | 55 | 3,0 | 1,6 |
| Позднеспелые | 456 | 6 | 4 | 1,30 | 15 | 3,3 | 21 | 4,6 | 4,2 |

лым; так, у скороспелой расы *Hibiscus cannabinus* L. процент аномалии у цветка равен 2,6, а у позднеспелой расы—4,6%.

Переходим к описанию второй подгруппы аномалии генеративных органов цветка кенафа.

В данном случае мы столкнулись с менее резко выраженной аномалией полового аппарата цветка по сравнению с вышеописанной.

Следует отметить, что этот вид аномалии более распространен нежели первый и более разнообразен по оттенкам аномалии.

Сюда были отнесены цветки с аномалией пестиков, выражающейся в увеличении или уменьшении числа рылец: цветки с различной степенью недоразвитости тычинок (с процентом каменных пыльников от 15 до 95%); цветки с невыходом или неправильным выходом рылец из тычиночной колонки (выход рылец не вверх, а вбок, через разрыв стенки тычиночной колонки).

Результаты морфологического описания отмеченных случаев аномалии в строении цветка у кенафа показали, что чем лучше были развиты в цветке половые органы одного типа, тем слабей были развиты органы другого типа: так, например, при мощном развитии пестиков (увеличенное количество рылец, разрастание завязи) мы всегда наблюдали высокую недоразвитость пыльников и, наоборот, при слабом развитии или общей недоразвитости пестика недоразвитость пыльников в цветке была незначительна. Такого рода зависимость в развитии одного типа генеративных органов от другого предопределяет переходный характер этой группы аномалии в строении цветков, ибо при дальнейшем нродолжении процесса аномалии не исключена возможность выпадения ослабленных генеративных органов и превращение цветка из обоеполого в однополый.

Наиболее яркие случаи проявления этой аномалии в строении цветка кенафа суммированы в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

| Географические расы | Число просмотр. цветков на растениях | Цветки с уменьш. колич. рылец от 1 до 4 и с недоразвит. пыльн. до 70% | | | | Цветки с увелич. колич. рылец от 6 до 10 и с недоразвит. пыльн. до 99% | | | | Общий процент аномальных цветков | Процент опадения завязей от числа всех образующ. завязей |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | общее колич. цветков | из них опало | процент аномалий | процент опаден. завязей | общее колич. цветков | из них опало | процент аномалий | процент опаден. завязей | | |
| Скороспелые | 1 361 | 110 | [illegible]0 | 8,1 | 2,9 | — | — | — | — | 8,1 | 2,9 |
| Среднеспелые | 1 853 | 163 | 58 | 8,8 | 3,2 | 66 | 34 | 3,6 | 1,8 | 12,4 | 5,00 |
| Поздиеспелые | 456 | 46 | 24 | 10,1 | 5,3 | 1 | — | 0,2 | | 10,3 | 5,3 |

Анализ результатов таблицы показывает нам, что и в данном случае, по аналогии с первой группой аномалий, чаще наблюдается в аномальных цветках недоразвитость пестиков, нежели тычинок.

Как мы видим из приводимых данных этот вид аномалии у цветка кенафа встречается довольно часто, особенно у среднеспелой и позднеспелой расы кенафа (10—12% аномальных цветков).

Сравнительно небольшой процент опадения завязей в этом случае (2,9—5,3%) мы объясняем большой потенциальной способностью цветка кенафа к оплодотворению, благодаря чему даже при заведомо неблагоприятных условиях, как то: слабое развитие пестиков и недоразвитость пыльников, происходит завязывание плодов у 75—80% таких цветков.

Природа появления аномалий в строении цветка *Hibiscus cannabinus* L. пока не выяснена.

Нужно сказать, что роль внешних факторов (условия питания, температура и осадки) не является причиной появления аномалии в строении цветка, так как наряду с нормальными цветками на одном и том же растении одновременно появляются и аномальные цветки. Многие исследователи появление аномалий в строении цветка считают своего рода мутациями (Гёбель, Крюгер), другие связывают появление аномальных цветков с действием внутренних факторов (Зайцев, Маевский, Попова, Синская и др.).

„Аномалия (уродство) у растений возникает благодаря ненормальному течению формообразовательного процесса за счет изменения в организации протоплазмы", заключает по этому вопросу Любименко (7).

Правдоподобность этого положения подчеркивается наследственностью многих аномалий, опираясь на которую, можно, повидимому, признать, что все наблюдаемые в природе уродства — ненормальности в строении органов растений — есть результат действия внутренних, пока неизвестных факторов. Наследственность таких аномалий у растений, как махровость, пестролистность, фасциация стебля, у многих видов растений уже доказана эмпирически в работах многих исследователей (Любименко, Зайцев, Маевский и др.).

Резюмируя вышеизложенное, мы приходим к следующим выводам.

1) Случаи аномалии в строении цветка у *Hibiscus cannabinus* L. довольно часты и разнообразны.

2) Одной из главных причин опадения завязей является аномалия генеративных органов цветка как пыльников, так и пестиков.

3) Склонность к аномалии генеративных органов у различных географических рас персидского кенафа различна и возрастает от скороспелых рас к позднеспелым.

4) Процент опадения завязей у кенафа вследствие аномалии генеративных органов цветка колеблется в зависимости от расы кенафа в пределах 5,5 — 9,5%[1] от количества всех образующихся завязей на растении.

Выражаю искреннюю благодарность Л. П. Бреславец за ценные советы при проведении работы.

Москва
Новлубинститут
1935

[1] 5,5 = 2,9% + 2,6%; 9,5 = 5,3% + 4,2% (см. табл. 1 и 2).

**Литература**

1. Алтухов М. К. Кенаф. Госиздат, 1931, часть I, II, III, стр. 38—44. — 2. Гречухин Е. И. Сводный отчет по селекции кенафа. Стр. 21—25, 1928—31 гг. (рукопись). — 3. Goebel K. Organographie der Pflanzen. Стр. 212—240, 1923.—4. Грубый. Аномалия цветков у шалфеев. Из Бюллетеня Чехословацкой акад. наук, 1933. — 5. Зайцев Г. С. Хлопчатник. 1929, стр. 54—57. — 6. Зайцев Г. С. Цветение, плодообразование и раскрытие коробочек у хлопчатника. Труды по прикладной ботанике и селекции, т. 13, вып. 2, 1922—1923. — 7. Любименко В. Н. Курс общей ботаники. Берлин 1923, стр. 632—34. — 8. Маевский П. Строение махровых цветков. Изв. Общ. исп. природы, 1886, вып. 2. — 9. Попова Г. М. К морфологии цветения кенафа. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Том XX, вып. 2, 1928. — 10. Старосельский Я. Ю. К биологии цветения кенафа. Журнал Кендырь Рами № 6, Москва 1930, стр. 73. — 11. Синская Н. П. К терагологии *Brassica campestris* L. Труды по прикл. ботанике и селекции, т. 13 вып. 2, 1922—1923. — 12. Уваров Б. П. Исследование над образованием и сбрасыванием бутонов у хлопчатника. Хлопковое дело № 1—2, 1923. — 13. Шредер Р. Р. и Балашев Н. Н. Некоторые сведения из морфологии и биологии кенафа. Труды Узбекистанской сельск.-хоз. оп. станции им. Шредера. Изд. акц. общ. „Кенаф" вып. 5, 1928, стр. 33—34.

---

E. I. USTINOVA

## Über Anomalien der Blüten des Eibisch (Hibiscus cannabinus L.)

Zusammenfassung

Auf Grund der Untersuchung einer Reihe anormal entwickelter Exemplare von *Hibiscus cannabinus* L. kommt die Verfasserin zu folgenden Schlüssen.

1. Fälle von Anomalien im Bau der Blüte von *Hibiscus cannabinus* L. sind ziemlich häufig und mannigfaltig.

2. Eine der Hauptursachen des Abfallens der Fruchtknoten besteht in der Anomalie der Fortpflanzungsorgane der Blüte, der Staubblätter, sowie der Stempel.

3. Die Neigung zu Anomalien der Fortpflanzungsorgane ist bei verschiedenen geographischen Rassen des Eibisch nicht gleichartig und ist bei den spätreifen Rassen stärker als bei den frühreifen.

4. Die Anzahl der infolge von Anomalien der Fortpflanzungsorgane abfallenden Fruchtknoten schwankt in Abhängigkeit der Rasse in den Grenzen von 5,5—9,5%.

Е. И. ШТЕЙНБЕРГ

# О тератологических изменениях цветка Phyllodoce coerulea (L.) Bab.

Из работ Кировского Ботанического сада Кольского филиала Ак. Наук СССР. (Хибины)

С 1 рисунком

(Получено 20/XII 1935)

Во время флористических исследований в Хибинском горном массиве на Кольском полуострове в составе Кольской комплексной экспедиции Академии Наук СССР в 1932 г. мной отмечены многочисленные случаи появления ненормальных цветков у *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. Это же явление наблюдалось мной, и также в массовом количестве, там же в 1933 и 1934 гг.

Пенциг (Penzig)[1] в своей сводке по тератологии в главе, посвященной сем. *Ericaceae*, приводит ряд случаев тератологических изменений цветка у различных родов этого семейства. Так, им отмечаются многочисленные находки в диком виде махровых цветков у растений, обыкновенно не махровых, причем описываются подробно случаи превращения одних органов в другие, а также степень срастания отдельных органов между собой. Такие случаи указаны у *Arbutus unedo* L., у *Epigaea repens* L., американского полукустарничка, и особенно часто отмечаются у рода *Erica* L., весьма близкого к *Phyllodoce* Salisb. Каких-либо указаний на ненормальности в развитии органов размножения у рода *Phyllodoce* мы, однако, у Пенцига не находим. Поэтому может быть не лишена интереса настоящая заметка.

Ненормальные цветки у *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. появляются в условиях Хибинского горного массива во второй половине вегетационного периода, в конце июля и в массовом количестве в августе месяце. Обыкновенно это последние цветки на данном экземпляре, Внешний вид их резко отличается от нормальных. Цветки *Phyllodoce* сидят по одному на цветоножке, длиной при цветках 11—30 мм, при плодах 20—38 мм, причем из конца облиственного стебля выходят по 2—4 цветоножки. Цветоножки же, на которых сидят ненормально развитые цветки, весьма слабо развиты, в некоторых случаях почти отсутствуют; тогда цветок кажется сидящим на конце облиственного стебля. Цветоножка в подобных случаях всегда одна; случая, когда бы 2—3 цветоножки, несущие ненормальные цветки, выходили из верхушки одного облиственного побега, за все три года мной не констатировано ни одного.

Останавливаясь на характере видоизменений отдельных частей цветка, отметим следующие (рис. 1).

---

[1] Penzig O. Pflanzenteratologie. 2. Aufl., 3. Band. Berlin 1922, S. 1—7.

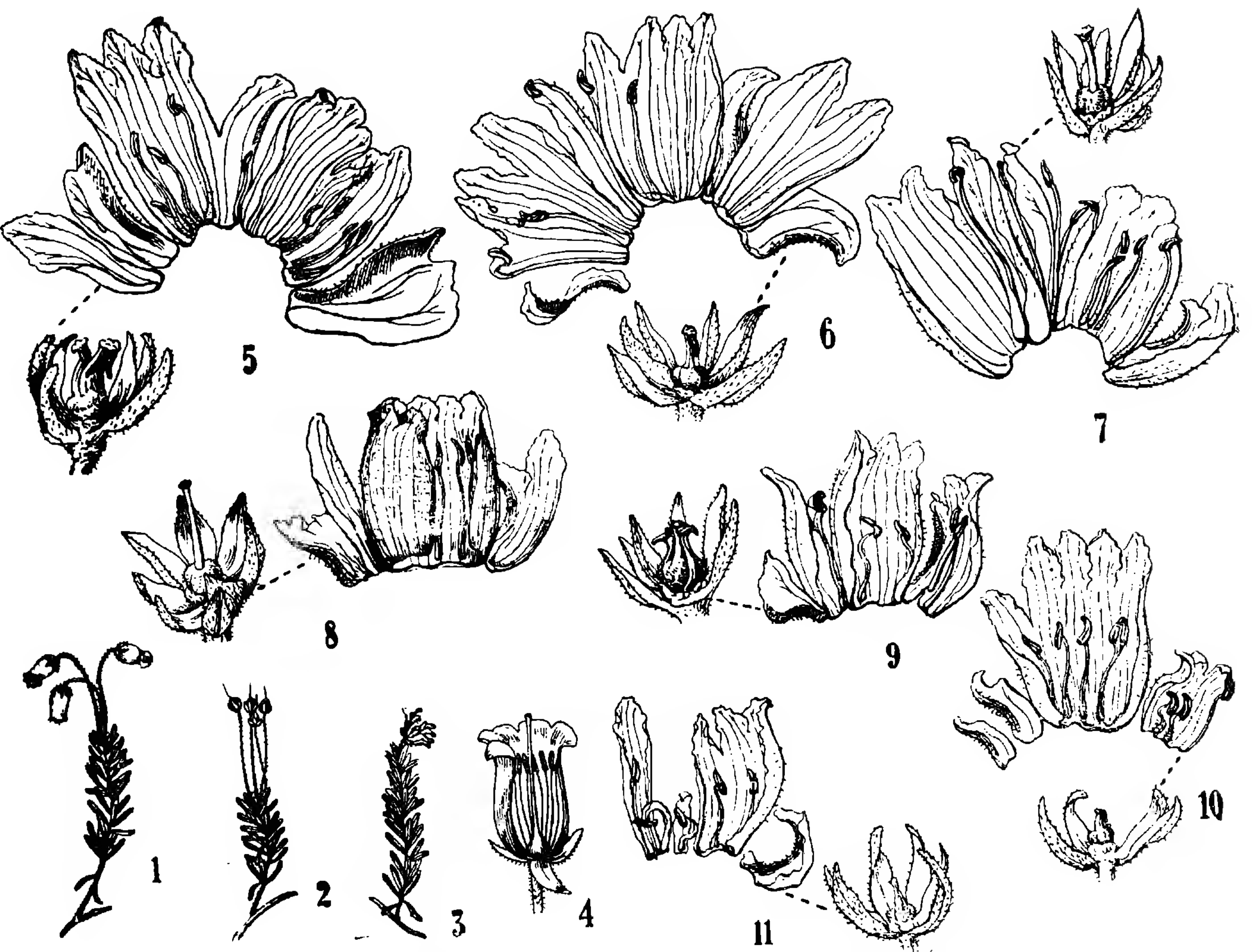



Рис. 1. *1* — цветущий побег *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. с нормальными цветками; *2*—плодущий побег; *3*—побег с деформированным цветком; *4*—нормальный цветок в разрезе. *5, 6, 7, 8, 9, 10, 11* — анализы деформированных цветков: венчик с тычинками отделен от чашечки и пестика. *1 — 4* выполнены художником М. М. Парфененко, *5 — 11* — художником Л. М. Коптевой.

Чашечка у ненормальных цветов из пятираздельной у нормальной превращается в семи-десятираздельную; доли ее обыкновенно несколько длиннее, чем у нормальной, и неравные. Нередки случаи, когда одна полонина чашелистика представляет собой по окраске и опушению половину чашелистика нормального цветка, другая же половина напоминает стеблевой лист: она зеленая, блестящая, голая, с железками по свободному краю. Такие пестрые чашелистики у ненормальных цветков перемешаны с типичными красноватыми, железистыми в различном количестве, иногда лишь один чашелистик типичный.

Сросшийся у нормальных цветков венчик у ненормальных или только увеличивается в размере, оставаясь сросшимся, или же сростнолепестный венчик превращается в раздельнолепестный, состоящий из многочисленных долей неправильной формы, которые частью срастаются между собой по два или несколько, частью остаются свободными. Нередки также случаи, когда в один сросшийся венчик вставлен другой, также сросшийся, возникший может быть путем превращения тычинок в лепестковидные образования и срастания их между собой.

Необходимо, однако, отметить, что в подобных цветках с двойным венчиком мы находим нередко и больше пяти тычинок, что несколько противоречит предположению, что дополнительный венчик образовался из второго круга тычинок.

Что касается тычинок в ненормальных цветках, то количество их крайне варьирует: встречаются цветки с 3, 5, 6 и т. д. тычинками, но количество их редко превышает нормальное число 10. В то время как у нормальных цветков все десять тычинок одинаковой длины, у ненормальных длина тычиночной нити даже в пределах одного и того же цветка различна. Весьма часты также случаи срастания тычинки на всем ее протяжении с долями венчика, что ясно заметно как по выступающим на поверхности доли венчика тычиночным нитям, так и по сохранившимся часто пыльникам. Встречаются также нити с двумя пыльниками.

Пестик у сильно деформированных цветков претерпевает большие изменения, оставаясь почти нормальным у мало видоизмененных; иногда его вовсе не удавалось обнаружить. Нередко встречается столбик укороченный, утолщенный, разделившийся на две части, из которых каждая оканчивается пятилопастным рыльцем. Часты также случаи срастания тычиночных нитей с пестиком; при этом ясно заметны и нить и пыльник, иногда же только пыльник. Есть и случаи срастания пестика с двумя тычинками. Весьма интересен случай аномалии, сообщенный О. С. Полянской на докладе[1] о стационарных исследованиях в Хибинском массиве в 1934 г. Ее помощницей А. М. Семеновой-Тяньшанской обнаружен был случай включения в завязи нормального цветка зачатка нового цветка нормального.

Невольно возникает вопрос о причинах возникновения всех вышеописанных аномалий в строении цветка *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. Необходимо отметить, что известным микологом В. А. Траншелем произведен тщательный осмотр ряда ненормальных цветов *Phyllodoce*, и следов повреждения грибными паразитами не найдено. Точно так же не обнаружено, по словам В. Ю. Фридолина, зоолога Кольского

---

[1] На соединенном заседании постоянной стационарной комиссии Гос. ботанич. об-ва и Геоботанического отдела Ботанического института Академии Наук СССР 19 марта 1935 г.

филиала Академии Наук СССР, и следы повреждений, уколов животного характера, весьма часто, как известно, вызывающих разрастание отдельных частей растения, галлы и т. д.

Таким образом вопрос о причинах столь значительных описанных случаев аномалий у *Phyllodoce* остается открытым; его надлежит разрешить стационарным исследованиям. Возможно, что причины эти физиологического характера.

Нельзя, в заключение, не отметить еще одного обстоятельства. Повидимому тератологические массовые явления возникают скачками и приурочены к отдельным местностям. Это можно сказать про цитированную выше *Epigaea repens* L. То же самое относится и к *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. Тщательный просмотр всего гербарного материала по *Phyllodoce coerulea* в Отделе систематики и географии растений Ботанического института Академии Наук СССР показал, что описанная аномалия свойственна лишь экземплярам с Кольского полуострова и Скандинавии. Из других мест подобных видоизмененных цветков у этого вида обнаружено не было. Перечислим эти немногие местонахождения.

1. Jemtlandia. Backman, 1820.
2. Jemtland. Björling, 12\VII 1888.
3. Lappland. Gellivare Dundret. alt. 650 m. Stjernspetz.
4. Ст. Хибины, Мурм. ж. д. На берегу реки в еловом лесу. О. С. Полянская, 24/VIII 1921.
5. Автором настоящей заметки обнаружены многочисленные случаи аномалий в целом ряде местонахождений в Хибинском массиве, независимо от экспозиции и высоты над уровнем моря. Так, это явление отмечалось и в долине р. Кукисйок в окрестностях Кольской базы Академии Наук, и в долине р. Поачйок с одной стороны, а с другой — на южном склоне г. Юкспор у самой вершины, а также в других местах.

## Заключение

1. Случаи тератологических изменений у цветка *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. весьма часты, и степень деформаций цветка очень различна. Обнаружены они пока у экземпляров, собранных в Скандинавии и на Кольском полуострове.

2. Тератологическим изменениям подвержены все части цветка. Число чашелистиков часто увеличивается против нормального числа 5, притом нередко часть чашелистиков или половина одного чашелистика приобретает цвет и консистенцию стеблевых листьев. Вместо спайнолепестного венчика возникает раздельнолепестный, состоящий из многочисленных, неправильной формы долей, которые или остаются свободными или срастаются по два или несколько. Величина и количество тычинок в цветке также сильно варииpуют, редко, однако, превышая число 10; многочисленны случаи, когда тычинки срастаются с деформированными долями венчика. Ряд изменений претерпевает и пестик: столбик его сильно укорачивается и утолщается, он иногда несет два рыльца и нередко срастается с одной или двумя тычинками.

В то время как нормально развитые цветки *Phyllodoce* на длинных цветоножках выходят по 2—6 из конца облиственного побега, деформированные цветки сидят по одному на сильно укороченной цветоножке; иногда последняя совершенно отсутствует и тогда цветок сидячий.

E. I. STEINBERG

## Zur Teratologie der Blüte von Phyllodoce coerulea (L.) Bab.

Zusammenfassung

1. Fälle teratologischer Veränderungen der Blüte von *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. sind sehr häufig, und der Grad der Verunstaltung der Blüte ist sehr verschieden. Bis jetzt sind dieselben bei in Skandinavien und auf der Kola Halbinsel gesammelten Exemplaren festgestellt worden.

2. Alle Blütenteile sind teratologischen Veränderungen unterworfen. Die Kelchblätter überschreiten oft die normale Anzahl von 5 und nicht selten nimmt ein Teil derselben oder die Hälfte eines Kelchblattes die Farbe und Konsistenz der Stengelblätter an. Anstatt einer aus verwachsenen Blumenblättern bestehender Krone entsteht eine freiblätterige, die aus zahlreichen unregelmässig geformten Teilen besteht; die letzteren bleiben entweder getrennt oder verwachsen miteinander zu zwei oder mehreren. Grösse und Anzahl der Staubblätter in der Blüte variieren ebenfalls stark, doch nur selten sind ihrer mehr als 10 anzutreffen. Zahlreich sind die Fälle eines Verwachsens der Staubblätter mit den deformierten Teilblättern der Blumenkrone. Eine Reihe von Veränderungen erleidet auch der Stempel, indem der Griffel häufig kürzer und dicker wird, zuweilen zwei Narben trägt und nicht selten mit einem oder zwei Staubblättern verwächst.

Während bei *Phyllodoce* die normal entwickelten Blüten auf langen Blütenstielen zu 2—6 am Ende der beblätterten Sprosse stehen, sitzen die deformierten Blüten einzeln auf einem verkürzten Blütenstiel; zuweilen fehlt ein solcher vollständig und in diesem Fall ist die Blüte sessil.

# РЕФЕРАТЫ

**Jatsenko-Khmélevsky A. A.** et **Konuchevska H. L.** La transformation de l'amidon dans le bois des hêtres abattus. Revue Générale de Botanique, 47 (1935), 552—563.

(Яценко-Хмелевский А. А. и Конюшевская Е. Л. Превращение крахмала в древесине срубленного бука.)

Авторами производилась микроскопическая регистрация запасных веществ в древесине буков, срубленных осенью и оставленных на лесосеке в виде четырехметровых кряжей. Пробы из этих кряжей анализировались в день рубки и затем через 5, 15, 30 и 90 дней. Выяснилось, что в этих кряжах происходил вполне организованный процесс превращения крахмала в сахар и „раневое вещество", которое авторы считают безусловно необходимым различать от „гумми". Крахмальные зерна вначале изменяют характер окраски от иода, постепенно превращаясь в желтые или зеленоватые зерна неправильной формы; зерна эти в дальнейшем расплываются и сливаются в массы, причем они иногда окрашиваются от хлорного железа.

Почти весь наличный крахмал преобразуется в течение трех месяцев, тогда как в древесине на корню к этому сроку он содержится в больших количествах и лишь незначительная часть его превращается в масло. Сравнение изменений в состоянии веществ в заболони и в спелой древесине (обозначаемой авторами как „bois parfait") показывает, что в последней протекают те же процессы, что и в заболони. Однако эти процессы в спелой древесине идут несколько впереди, так как уже в день рубки в ней можно найти массы, напоминающие возникающее в дальнейшем раневое вещество. Авторы полагают, что это обстоятельство может указывать на уменьшенную жизненную активность спелой древесины по сравнению с заболонью.

Исследование вскрывает ряд явлений, связанных с пресловутым „задыханием" буковой древесины на лесосеке и особенно ценно тем, что в нем учтена зависимость изменений веществ от наличия спелой древесины, к сожалению обычно игнорируемой.

*Л. Джапаридзе*

**Jaroschenko G.** Der Einfluss der natürlichen Reinigung des Stammes von Ästen auf die Bildung des falschen Kerns bei der Buche und einiger ähnlicher Bildungen bei anderen Holzarten. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 57, 11 (1935) 375—379; mit 6 Abb.

(Ярошенко Г. Влияние естественного очищения ствола от веток на образование ложного ядра у бука и некоторых подобных образований у других древесных пород).

Автор приводит обычное определение спелой древесины у бука (Армения) и отмечает колебание ее поперечника в зависимости от времени года. Установлена некоторая согласованность между отмершими и заросшими сучьями и спелой древесиной, а также тесная связь последней с возникновением ложного ядра. Автор утверждает, что в существующее представление о ходе развития ложного ядра должно быть внесено дополнение; по его наблюдениям, для образования внутреннего ложного ядра необходимо одновременное наличие двух причин: 1) сильного повреждения у основания ствола или корней, и 2) позднего очищения ствола от крупных веток. Автор отмечает, что позднее очищение ствола от крупных веток вызывает сердцевинную гниль у осины, а у сосны — засмоление соответствующих проводящих путей.

Описание и иллюстрации ложного ядра не дают ничего нового в сравнении с тем, что известно для бука в Европе. Говоря о колебаниях размеров спелой древесины,

автор подтверждает наблюдения, сделанные еще Лаупрехтом в 1871 г. Относительно же связи спелой древесины с отмершими ветками, надо полагать, что здесь автор в ряде случаев наблюдал кроме спелой древесины также некроз проводящих путей, соответствующих отмершей ветке. Это явление можно наблюдать и у других спелодревесных пород. Внешне такие ткани, действительно, очень напоминают спелую древесину, и различить их можно лишь наблюдая их жизнедеятельность (изменение запасных веществ, дыхание и т. д.).

*Л. Джапаридзе*

**Cappelletti C.** Ricerche sulla respirazione del legno. Annali di Botanica, XX, 3 (1934) 470—503; 4 Fig.
(Капилетти К. Исследование над дыханием древесины.)

Автор исследовал дыхание древесины *Platanus orientalis* и *Diospyros lotus*. С этой целью в стволах высверливались отверстия на различную глубину (8, 15, 20, 25, 30 и 35 *см*); в отверстия вставлялись стеклянные трубки с краном; края отверстий обмазывались замазкой для предупреждения доступа воздуха извне. В опытах с дыханием самой молодой древесины и луба применялись воронкообразные трубки, примазывавшиеся раструбом к коре. В течение круглого года еженедельно из трубок отсасывался воздух для анализа и взамен древесине предоставлялся свежий воздух. Анализ производился аппаратом Халдана.

Сопоставляя данные анализов воздуха из отверстий различной глубины, автор заключает о различии в интенсивности дыхания древесины на разной глубине. Глубина залегания тканей, т. е. старение древесины, сильно снижает интенсивность дыхания. Более энергичное дыхание у платана по сравнению с хурмой автор объясняет большим количеством лучей в платановой древесине. Из опытов выясняется также зависимость дыхания от температурных перемен в окружающей среде, причем автор делает попытку связать с экологическими особенностями различие в реагировании дыхания на изменение температуры, наблюдающееся у взятых в опыт растений.

Исследование интересно тем, что представляет собой опыт непосредственного определения дыхания древесины в стволах растущих деревьев, проведенного с учетом экологических, структурных и возрастных особенностей подопытных растений.

*Л. Джапаридзе*

**Brem M.** Anatomical method for determining the wood of the Spruce and the Larch. Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, I, 8—10 (1934) 103—111; 2 Fig.
(Брэм М. Анатомический метод определения древесины ели и лиственницы.)

Разбирая данные ряда исследователей, автор приходит к выводу, что анатомические признаки, по которым отличают древесину ели от лиственницы, весьма ненадежны, и определения этих древесин, особенно при палеоботанических исследованиях, очень сомнительны.

Автор предлагает разработанный им следующий вариант способа, предложенного ранее Штамм'ом. Препарат тангентального разреза древесины проектируется на экран при помощи аппарата Vasiliu. Экран представляет собой квадратный дециметр, разделенный горизонтальными линиями на десять полос. Вдоль каждой линии учитывается: 1) число соприкосновений трахеид с трахеидами же и 2) число соприкосновений трахеид с лучами. Затем выводится среднее из подсчетов на всех десяти линиях. Соотношение, полученное делением первого числа на второе, является вполне характерным для данной древесины и равно (в круглых цифрах) у ели 0,1, а у лиственницы — 0,2. Кроме ствола, автор получил такие же данные для корней и для веток старше шести лет; более молодые ветки показывают не резко различающиеся соотношения. Давая хорошие результаты для распознавания древесин ели и лиственницы, этот метод едва ли может быть широко применен к другим породам, так как автор отмечает, что соотношение, получаемое у ели, не отличается от такового у сосны и пихты.

*Л. Джапаридзе*

**Тифлис**

**Ботанический Институт
Грузинского филиала АН**

**Gunnar Degelius.** Das oceanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien. Acta Phytogeographica Suecica. Uppsala, 1935. S. 411.

**(Гуннар Дегелиус. Океанический элемент во флоре кустистых и листоватых лишайников Скандинавии).**

В широких географических просторах СССР, от арктических тундр до континентальных пустынь, многие растения находят себе применение в хозяйстве страны. Лишайники, растущие в наших тундрах, в северных лесах, на горах являются основным подножным кормом северных оленей в зимнее время. Общее благополучие в состоянии оленеводческого хозяйства в данное время определяется также и состоянием кормовой базы, помимо прочих факторов. А для изучения лишайниковых пастбищ на громадной площади севера СССР должно поднять на высоту теоретическую науку о лишайнике. Нам уже в данное время крайне необходимо знать подробный систематический состав северных лишайников, их распределение по территории, приуроченность их к разным климатам, к разным субстратам; надо знать химический состав лишайников, быстроту их роста и скорость возобновления. Знаем же мы обо всем чрезвычайно мало. Вот почему приятно не только лихенологу, но и каждому тундроведу читать объемистую, хотя и иностранную монографию о лишайниках. Плохо, конечно, то, что подобные работы в СССР находятся в зачаточном состоянии, и тундроведам до сих пор приходится сплошь и рядом ссылаться на шведские и американские работы в вопросах, например, прироста лишайников. Очевидность этого понятна. В реферируемой работе автор подходит с географической точки зрения к такому организму, как лишайник. Большинство старых русских работ (некоторых и советских), а также иностранных по вопросу экологии лишайников рассматривали приуроченность их в зависимости от факторов эдафических, а не климатических: лишайники приурочивались и определенным древесным породам, у тундроведов к субстратам (почве, горным породам). Дегелиус ставит себе более широкую задачу, рассматривает распространение лишайников в зависимости от климата. Такое направление в лихенологии можно только приветствовать; оно даст ценнейший материал для фитогеографии, так как распределение лишайников подчинено общим биологическим законам распределения видов. Уже по простому сравнению состава и численности лишайников-эпифитов, встреченных мной на Кольском полуострове, в Большеземельской лесотундре и в бассейне Хатанги, становится ясной превалирующая роль климата (морского, континентального). Поэтому я полагаю, что географический подход при изучении лишайников на территории СССР будет не только интересен лихенологам, но и геоботаникам-тундроведам.

---

Большое различие во флоре западной и восточной части Европы давно было известно фитогеографам. Особенно хорошо изучено распределение цветковых растений и мхов и мало известно о лишайниках. Автор ставит себе задачей выяснить следующие проблемы:

1) установление видов кустистых и листоватых лишайников (в широком смысле) Скандинавии, относящихся к океаническому элементу;

2) наиболее подробное изучение распространения данных видов в Скандинавии, различая при этом разные типы распространения и принимая во внимание распространение видов вне Скандинавии;

3) установление типов распространения лишайников применительно к мхам и высшим растениям;

4) установление факторов, обусловливающих распространение лишайников.

Факторы, обусловливающие распространение лишайников, могут быть изучены тремя различными путями:

1) сравнением подробных карт распространения, а также карт климатических,

2) путем изучения в природе экологии видов,

3) путем экспериментального метода.

Автором применялись два первых метода.

Выражение „элемент" употребляется в фитогеографии в различных смыслах; вместо него можно было сказать „группа видов", хотя смысл второго не покрывает первое выражение. Элементы могут быть географические, генетические, исторические. Океанический элемент охватывает виды, связанные с морским климатом, и является климато-экологическим. Океанический элемент раньше назывался атлантическим, а в данное время разными авторами называется тоже по-разному: западный, лузитанский.

Различия в составе флоры западной — океанической — и восточной — континентальной — в Европе давно известно ботаникам (Линней, 1745; Вильденов, 1802; Валенберг, 1811; Шау, 1822). Об океанических лишайниках первый упоми-

ает Е. Фриз в 1831 г. В дальнейшем автором подробно перечисляются фитогеографические деления Скандинавии „на климато-экологической основе“, а также выделение Суза (Suza) в 1933 г. океанических видов в Карпатах, Аббан (Abbayes) во Франции.

В специальной главе автор приводит 22 вида океанических лишайников с подробной историей описания каждого вида и его распространением в Скандинавии, в Европе, вне Европы, с указанием условий местообитания, размножения, с перечислением разновидностей. Для каждого вида приводится карточка ареала. Описывается новый вид (*Parmeliella atlantica* Deg.). Из сравнения ареалов разных лишайников автор делает вывод, что они принадлежат к двум элементам — эуокеаническому и субокеаническому. Первый элемент флоры разбивается по аналогии с высшими растениями на три типа: 1) северный тип охватывает виды с крайних морских берегов Европы, 2) южный тип не доходит до Скандинавии, 3) тип состоит из равномерно распределенных видов. К последнему типу относятся виды, встречающиеся вдоль Атлантического побережья Европы. Субокеанический элемент охватывает виды, менее приуроченные к западным областям или совсем там не встречающиеся. Разбивается он на шесть типов: 1) северный тип включает виды морских окраин северной Европы; 2) средне-европейский тип содержит виды, растущие не только в западной Европе, но и в средней, северо-средне-европейский — виды, растущие не только на морских побережьях, но и в более удаленных от океана местах северной части средней Европы; 4) северно-средне-европейско-средиземноморско-горный тип встречается, кроме мест распространения третьего типа, также в южной Европе и в горных странах; 5) северно-средиземноморской тип — на морских побережьях западной Европы, а также на материке вдали от моря; 6) средне-европейско-средиземноморский тип встречается кроме западного морского побережья в южной Европе и в горных странах.

В Скандинавии эуокеанический элемент распространен по западному норвежскому берегу (автор наблюдал совпадение с распространением ряда высших растений и мхов). Субокеанический элемент встречается не только в западной Норвегии, но и в южной Скандинавии, в Швеции (там же субокеаническая группа мхов и высших растений). Хотя о распространении океанических лишайников на земном шаре известно мало, но уже можно установить факт, что большинство океанических лишайников, встреченных в Европе, хорошо распространено в приморских частях других стран. Так, автор считает, что 95% океанических видов лишайников Скандинавии встречаются во внеевропейских странах (Африка, Азия). Иначе обстоит дело с мхами. Из 33 видов (океанических) печеночных мхов, известных в Скандинавии, только 14 видов были встречены вне Европы; из 40 видов листостебельных мхов (океанических) вне Европы известно 18 видов. У высших растений соотношения выступают еще резче. В дальнейшем автор на ряде примеров доказывает, что виды океанических лишайников имеют более широкий круг распространения, чем виды океанических мхов и высших растений. Объясняет это автор генотипичной конституцией лишайников: лишайники менее изменчивы, чем мхи и высшие растения, обладают меньшей способностью к образованию новых биотипов. А это стоит в связи с тем, что размножаются лишайники в большинстве случаев вегетативным путем, по Сернандеру путем „amphigener Diasporen“. Расселяются океанические виды лишайников главным образом при помощи ветра и текучих вод. При рассмотрении микроклиматических влияний на распространение океанических лишайников следует различать влияние температуры и влажности. Значение температурного фактора для океанических лишайников сказывается тем резче, чем выше над уровнем моря или чем ближе к полюсу они находятся. Фактор влажности находит свое выражение в количестве осадков, во влажности воздуха, в соотношении между осадками и их испаряемостью.

Значение воды и влияние ее на организм у лишайников иное, чем у высших растений: отдача воды в сухом воздухе происходит быстро, во влажном — довольно медленно. Поглощение воды из воздуха протекает крайне медленно. Различные виды ведут себя по-разному; автор приводит ряд кривых поглощения и отдачи воды разными видами кустистых и листоватых лишайников. Океанические виды плохо переносят высушивание даже на короткое время, они должны быть постоянно основательно увлажнены. Значение влажности воздуха для океанических лишайников связано с характером осадков и условиями влажности. Общеизвестно, что в западной Европе большое количество осадков выпадает в горах, значительно меньшее в низинах. В связи с этим океанические виды лишайников особенно хорошо себя чувствуют в горах и отсутствуют в низинах (Венгрия, часть Польши). Целый ряд примеров (Франция, Пиренеи, Балканы, Британия) показывает, что наибольшее количество океанических лишайников приурочено к местам с наибольшим количеством осадков, центры распространения океанических лишайников совпадают с центрами максимального увлажнения. Океанические лишайники разборчивы в отношении качества местообитания. Приводятся примеры видов, живущих на гнилом дереве, на определенных древесных породах, на склонах одной экспозиции. Наиболее богатые видами будут склоны гор в фиордах, где растут лиственные породы — ясень, дуб, и в особенности липа, которую автор считает индикатором присутствия океанических видов. К определенной горной

породе виды океанических лишайников не приурочены. Обычно океанические виды растут не по одиночке, а по нескольку видов вместе.

Лишайники и мхи Скандинавии настолько хорошо известны в отношении приуроченности к местообитаниям, что можно их разбить на группы: убиквисты, северные, южные, западные, восточные, альпийские. Из приводимой в работе таблицы видно, что наиболее широко распространены западные. Влияние человека на распространение лишайников двоякое: возведением заборов, осушкой болот, посадкой аллей человек способствует распространению лишайников; препятствующее воздействие человека в распространении лишайников выражается в уничтожении лесов, целых местообитаний. По отношению к культуре человека Линкола (Linkola) делит лишайники на гемерофильные (человек способствует их распространению), гемедиафорные (безразличные), гемерофобные (человек препятствует распространению). Океанические виды—гемерофобы.

Автор считает океанические виды лишайников, как это признано для океанических мхов, третичными реликтами. В начале третичного периода климат был теплее, в конце (плиоцен) климат был умеренным и флора была сходна с современной флорой лиственных лесов на востоке Сев. Америки и Восточной Азии. В межледниковый период океанический элемент был распространен шире, чем в данное время. Во время ледников океанические виды сдвинулись к югу, где был более влажный климат, а встречающиеся там в данное время виды живут, вероятно, с третичного времени. Автор считает, что даже в ледниковый период некоторые виды океанических лишайников сохранились на побережье Норвегии, на островах (Исландия, Фарерские), где не было ледникового покрова. Максимум распространения океанических видов лишайников необходимо приурочить к атлантическому времени и минимум — к сухому бореальному.

В заключение автор говорит: „аксиомой является, что распространение зависит не только от одного фактора, но от взаимоотношений нескольких факторов, из коих наиболее важный — климат". Но нельзя объяснять современное распространение эуокеанических видов, не принимая во внимание истории.

В приложении цитируются все известные местообитания океанических лишайников в Швеции, Дании, Финляндии. В конце приводится подробный список литературы, список упомянутых растений. Вся работа изобилует картограммами, картами ареалов отдельных видов, фотоснимками.

*Ф. Самбук*

# ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

*Уважаемый тов. редактор!*

Прошу Вас напечатать в очередном номере Ботанического журнала СССР нижеследующую заметку.

В сборнике „Проблемы растениеводческого освоения пустынь" издания ВИРа, вып. 4, 1935 г., напечатана работа сотрудника Репетекской песчаной станции С. И. Кокиной под названием „Водный режим и внутренние факторы устойчивости растений песчаной пустыни Кара-Кум". В этой работе допущена грубая методическая ошибка, которая определила ряд неправильных выводов автора в вопросе о водном режиме растений пустыни Кара-Кум. С. И. Кокина пишет:

„Для того чтобы решить вопрос, имеет ли место у кустарников и деревьев Кара-Кумской пустыни под влиянием недостаточного водоснабжения и высокой траты воды в летние месяцы наличие постоянного дефицита влаги в листовых органах и как велики размеры этого дефицита по отношению к их нормальному насыщению, мной в 1931 г. были предприняты исследования по определению содержания воды в них в различные периоды вегетации, начиная с весны и кончая осенью. Определения производились пять раз в лето: 13/V, 23/VI, 2/VIII, 6/IX и 8/XII (стр. 129).

„Принимая содержание воды в листовых органах в ранние утренние часы весной (13/V) за полное насыщение (отсутствие дефицита), мы можем вычислить величину истинного водного дефицита во все исследуемые сроки летнего периода" (стр. 132. Разрядка моя. *И. В.*).

Так водный дефицит не вычисляют. Автор упускает из вида, что листовые органы растений в течение лета становятся все более ксероморфными и ксерофильными, и водные свойства их меняются: весной листовые органы по природе своей способны содержать больше воды, чем летом. Это положение для специалистов по физиологии является общеизвестным и доказательств не требует.

Указанная методическая ошибка привела автора к утверждению, что растения Кара-Кумской пустыни уже в начале лета имеют водный дефицит в листовых органах, не покрывающийся за ночь, который к концу лета у отдельных растений достигает 53% (!). Ничего подобного у растений Кара-Кумской пустыни в действительности нет. Но подобные цифры можно получить, например, для пшениц в условиях Детского Села, если применить „методику" Кокиной. В этом я мог непосредственно сам убедиться, работая в Детском Селе летом 1928 г.

Считаю необходимым указать на допущенную Кокиной методическую ошибку, так как в результате этой ошибки Кокина вносит путаницу в принципиальный вопрос учения о водном режиме засухоустойчивости растений.

Проф. *И Васильев*

Москва

1936

## Членам Государственного Ботанического Об-ва

Задача Государственного Ботанического Общества — объединение ботаников СССР для содействия развитию ботанических дисциплин в соответствии с задачами социалистического строительства.

Для этого необходимо деловое сотрудничество членов Об-ва и осуществление такой программы работ, которая удовлетворяла бы запросы к Об-ву со стороны членов его и всех лиц и учреждений, заинтересованных в развитии ботанических наук и в выполнении ими служебной роли в соцстроительстве.

В целях установления деловой связи с членами Об-ва для совместного построения и осуществления программы Об-ва, Государственное Ботаническое Об-во обращается к Вам с просьбой высказаться, в письменной форме, по следующим основным вопросам.

1. Какие запросы имеются у вас к Ботаническому Об-ву и чем, по Вашему мнению, оно может быть полезным для Вас и для развития ботанических наук.

2. В какой форме желаете Вы принять участие в работе Ботанического Об-ва в 1936 г.? (Участие в консультационной работе Об-ва; в пропаганде ботанических знаний, в информации Об-ва о своей научной и научно-общественной деятельности; в объединении ботаников Вашего города, Вашего учреждения, Вашей специальности — в интересах Об-ва; в пополнении библиотеки Об-ва пожертвованием своих работ и дублетов из своей библиотеки; в написании для Ботанического Журнала СССР — органа Об-ва — обзорных и критических рефератов, в представлении для него же сведений для отдела научной и научно-общественной хроники; в содействии работе Об-ва по развитию стационарных полевых исследований; в представлении своих работ на собраниях Об-ва и т. д.)

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

Ответы прошу переслать по адресу: Ленинград, 1. Демидов пер., 8-а. Гос. Ботан. Общество. Ученому секретарю Об-ва **П. Шенникову**.

**Президент Об-ва академик *В. Комаров***